

## 明 細 書

## リニアガイド装置

## 技術分野

- [0001] 本発明は、工作機械などの産業機械においてワークテーブルなどの直線運動体をその移動方向に案内する装置として用いられるリニアガイド装置に関する。

## 背景技術

- [0002] 工作機械などの各種の産業機械で用いられるリニアガイド装置は、一般に、図63～図65に示すような構成となっており、案内レール12、スライダ本体15及び二つのエンドキャップ16を備えている。

案内レール12は直線状に形成されており、この案内レール12の左側面<sub>L</sub>12及び右側面<sub>R</sub>12上には、それぞれ二条の転動体軌道面(以下「レール側転動体軌道面」と称す)13が案内レール12の長手方向に沿って形成されている。

- [0003] スライダ本体15は、二つのエンドキャップ16と共にスライダ14を構成している。また、スライダ本体15は案内レール12の左側面<sub>L</sub>12及び右側面<sub>R</sub>12と各々対向する二つの内壁面15a(図64では1つのみを図示)を有しており、これらの内壁面15a上には、それぞれ二条の転動体軌道面(以下「スライダ側転動体軌道面」と称す)17が形成されている。

- [0004] スライダ側転動体軌道面17はレール側転動体軌道面13と各々対向しており、レール側転動体軌道面13とスライダ側転動体軌道面17との間には、図65に示すように、転動体18を案内レール2の長手方向に転動させるための転動体負荷転動路19が形成されている。

スライダ本体15内には、スライダ14の相対的直線運動に伴って転動体負荷転動路19を転動した転動体18を戻すための転動体戻し路20(図65参照)が形成されている。この転動体戻し路20は案内レール12の長手方向に沿ってスライダ本体15内に形成されており、スライダ本体15と共にスライダ14を構成する各エンドキャップ16内には、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20に連通する転動体方向転換路21(図65参照)が形成されている。

- [0005] 転動体方向転換路21は略U字状に湾曲しており、従って、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20をそれぞれ転動した転動体18は転動体方向転換路21で方向転換するようになっている。

転動体18は円筒状に形成されており、各転動体18の間に介装されたセパレータ22(図65参照)は、転動体同士の衝突による振動及び騒音レベルの上昇を抑制するために、転動体18より軟質の材料(例えば樹脂)で形成されている。

- [0006] ところで、このようなリニアガイド装置を組み立てる場合、従来では、例えば図66に示すように、案内レールを模擬した仮軸23にスライダ14を組み付け、仮軸23に組み付けられていないスライダ14の端部から転動体18及びセパレータをスライダ14内に組入れてリニアガイド装置を組み立てている。

しかしながら、このような方法では、転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に組入れる際に狭い空間での作業となるため、リニアガイド装置の組立に多くの時間と手間を要していた。また、転動体18及びセパレータ22の組入れ箇所を鏡で確認しながら転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に組入れねばならないため、転動体18及びセパレータ22の組入れ作業に多くの時間と手間を要していた。さらに、転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に組入れる際にセパレータ22がスライダ14内で倒れてしまうこともあった。

#### 発明の開示

- [0007] 本発明は、このような問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、転動体及びセパレータをスライダ内に容易に組入れることができ、組立性の向上を図ることのできるリニアガイド装置を提供することにある。

かかる目的を達成するために、本発明は、案内レールと、該案内レールの長手方向に沿って前記案内レール上に形成された転動体軌道面と対向する転動体軌道面を有するスライダ本体と、前記案内レール及びスライダ本体の両転動体軌道面間に形成された転動体負荷転動路に連通すると共に前記案内レールの長手方向に沿って前記スライダ本体内に貫設された転動体戻し路に連通する転動体方向転換路を有するエンドキャップと、前記スライダ本体及び前記エンドキャップにより構成されるスライダの相対的直線運動に伴って前記転動体負荷転動路、転動体戻し路及び転動

体方向転換路を転動する多数の転動体と、前記多数の転動体のうち隣り合う二つの転動体間に介装された複数のセパレータと、を備えたリニアガイド装置であって、前記スライダの外部から前記転動体戻し路内に前記転動体及び前記セパレータを組入れるための貫通孔を、前記エンドキャップが有することを特徴とする。

- [0008] 本発明に係るリニアガイド装置において、エンドキャップは前記貫通孔を閉塞するキャップ部材を有することが好ましい。この場合、キャップ部材は前記貫通孔に嵌合して転動体方向転換路の一部を形成することがより好ましい。

本発明に係るリニアガイド装置において、転動体としてはローラ状または球状に形成されたものを好適に用いることができる。この場合、セパレータは転動体と接触する凹状の転動体接触面を有することが好ましい。また、セパレータは二つの転動体間に位置する本体部と、この本体部の両側部に設けられた左右一対のアーム部とを含むことが好ましい。また、貫通孔はセパレータのアーム部と摺動自在に係合する案内溝を有することが好ましく、転動体戻し路及び転動体方向転換路はセパレータのアーム部と摺動自在に係合する案内溝を有することが好ましい。

- [0009] 本発明に係るリニアガイド装置において、セパレータは可撓性を有するベルト状の連結部材にて一列に連結されてもよい。また、本発明に係るリニアガイド装置において、貫通孔は転動体戻し路と向き合うようにエンドキャップに形成されることが好ましい。また、貫通孔は転動体戻し路の中心線を延長した延長線と同軸にエンドキャップに形成されることが好ましいが、転動体戻し路の中心線を延長した延長線と交差するようにエンドキャップに形成されてもよい。

- [0010] 本発明に係るリニアガイド装置において、貫通孔は転動体戻し路の開口面積より大きい開口面積でエンドキャップに形成されていることが好ましいが、転動体戻し路の開口面積と略同じ開口面積でエンドキャップに形成されてもよい。

本発明に係るリニアガイド装置において、貫通孔は転動体戻し路の断面形状の一部を含む形状に形成されてもよい。また、エンドキャップはキャップ部材を位置決める位置決め部を有することが好ましい。この場合、キャップ部材は位置決め部と係合する係合部を有することが好ましい。

- [0011] 本発明に係るリニアガイド装置において、転動体及びセパレータは転動体またはセ

パレータのアーム部と各々対向する二つの内壁面を有する転動体挿入治具を用いて貫通孔からスライダ内に組込まれることが好ましい。この場合、転動体挿入治具は貫通孔に嵌合する形状に形成されていることがより好ましい。さらに、エンドキャップは転動体挿入治具の先端と係合して転動体挿入治具を位置決めすると共にキャップ部材を位置決めする位置決め部を有することが好ましい。

#### 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の第1の実施形態に係るリニアガイド装置の正面図である。
- [図2]図1のII-II断面を示す図である。
- [図3]第1の実施形態に係るリニアガイド装置の作用を説明するための説明図である。
- [図4]エンドキャップに設けた貫通孔からスライダ内に転動体及びセパレータを組入れる場合の一例を示す図である。
- [図5]転動体及びセパレータを転動体循環路の直線部からスライダ内に組入れた場合の問題点を説明するための説明図である。
- [図6]転動体及びセパレータを転動体循環路の直線部からスライダ内に組入れた場合の利点を説明するための説明図である。
- [図7]本発明の第2の実施形態に係るリニアガイド装置の正面図である。
- [図8]図7のXIII-XIII断面を示す図である。
- [図9]本発明の第3の実施形態に係るリニアガイド装置の斜視図である。
- [図10]図9に示すリニアガイド装置の正面図である。
- [図11]図10のXI-XI断面を示す図である。
- [図12]図11のXII-XII断面を示す図である。
- [図13]図11に示すセパレータの側面図である。
- [図14]図13に示すセパレータの平面図である。
- [図15]図14に示すセパレータの正面図である。
- [図16]図9に示すエンドキャップの正面図である。
- [図17]図16のXVII-XVII断面を示す図である。
- [図18]図11の方向転換路形成部材を示す図で、(a)は正面図、(b)は平面図、(c)

は(b)のA-A断面図である。

[図19]転動体挿入治具の一例を示す斜視図である。

[図20]図19の転動体挿入治具を使用してスライダ内に転動体及びセパレータを組入れる場合の組入れ方法を説明するための説明図である。

[図21]本発明の第4の実施形態に係るリニアガイド装置の斜視図である。

[図22]図21に示すリニアガイド装置の正面図である。

[図23]図22のXXIII-XXIII断面図である。

[図24]転動体挿入治具の一例を示す図である。

[図25]図24の治具本体を示す図で、(a)は治具本体の平面図、(b)は治具本体の正面図、(c)は治具本体の側面図である。

[図26]図24の蓋体を示す図で、(a)は蓋体の平面図、(b)は蓋体の正面図、(c)は蓋体の側面図である。

[図27]本発明の第5の実施形態に係るリニアガイド装置の斜視図である。

[図28]図27に示すリニアガイド装置の正面図である。

[図29]図27のXXIX-XXIX断面図である。

[図30]転動体挿入治具の一例を示す図である。

[図31]図30の治具本体を示す図で、(a)は治具本体の平面図、(b)は治具本体の正面図、(c)は治具本体の側面図である。

[図32]図30の蓋体を示す図で、(a)は蓋体の平面図、(b)は蓋体の正面図、(c)は蓋体の側面図である。

[図33]本発明の第6の実施形態に係るリニアガイド装置の斜視図である。

[図34]図33に示すスライダ本体の正面図である。

[図35]図33に示すエンドキャップの正面図である。

[図36]図35のB-B断面図である。

[図37]セパレータの側面図である。

[図38]エンドキャップの貫通孔に着脱自在に嵌合するキャップ部材を示す図である。

[図39]図33に示すリニアガイド装置のスライダ内に転動体及びセパレータを装填するときに使用される転動体挿入治具の斜視図である。

[図40]図33に示すリニアガイド装置の正面図である。

[図41]図39に示す転動体挿入治具を使用してスライダ内に転動体及びセパレータを装填する方法を説明するための説明図である。

[図42]図39に示す転動体挿入治具を使用してスライダ内に転動体及びセパレータを装填する方法を説明するための説明図である。

[図43]図39に示す転動体挿入治具を使用してスライダ内に転動体及びセパレータを装填する方法を説明するための説明図である。

[図44]図36に示す貫通孔の変形例を示す図である。

[図45]図44に示す貫通孔の変形例を示す図である。

[図46]図36に示す位置決め部の変形例を示す図である。

[図47]図46の貫通孔に嵌合するキャップ部材の構成を示す図である。

[図48]図36に示す貫通孔の変形例を示す図である。

[図49]図48の貫通孔を閉塞するキャップ部材を示す図である。

[図50]本発明の第7の実施形態に係るリニアガイド装置の要部を示す図である。

[図51]図50の貫通孔を閉塞するキャップ部材を示す図である。

[図52]エンドキャップに形成された貫通孔が案内溝を持たない場合の貫通孔の変形例を示す図である。

[図53]エンドキャップに形成された貫通孔が案内溝を持たない場合の貫通孔の変形例を示す図である。

[図54]貫通孔の隅部を斜めに面取り加工した場合の実施例を示す図である。

[図55]貫通孔の隅部を円弧状に面取り加工した場合の実施例を示す図である。

[図56]貫通孔の短辺長さを転動体の直径より大きくした場合の実施例を示す図である。

[図57]貫通孔の長辺長さをセパレータのアーム部間寸法より大きくした場合の実施例を示す図である。

[図58]貫通孔の短辺長さを転動体の直径より大きくすると共に貫通孔の長辺長さを転動体の軸方向長さより大きくした場合の実施例を示す図である。

[図59]転動体が球状に形成されている場合の実施例を示す図である。

[図60]転動体が球状に形成されている場合の貫通孔の実施例を示す図である。

[図61]図60の貫通孔に嵌合するキャップ部材の正面図である。

[図62]図61に示すキャップ部材の構成を示す図である。

[図63]従来のリニアガイド装置の斜視図である。

[図64]図63に示すリニアガイド装置の正面図である。

[図65]図64のC-C断面図である。

[図66]図63に示すスライダ内に転動体及びセパレータを組入れる方法を説明するための図である。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0013] 以下、図1～図6を参照して本発明の第1の実施形態について説明するが、図63～図65に示したものと同一または相当する部分には同一符号を付し、その部分の詳細な説明は割愛する。

図1において、本発明の第1の実施形態に係るリニアガイド装置は、案内レール2、スライダ本体15及び二つのエンドキャップ16を備えている。エンドキャップ16には、図2に示すように、スライダ14の外部から転動体戻し路20内に転動体18及びセパレータ22を組入れるための貫通孔25が転動体戻し路20と向き合うように形成されている。この貫通孔25は転動体18及びセパレータ22の組入れ方向と直交する断面が矩形状をなしており、転動体戻し路20の開口面積より大きい開口面積でエンドキャップ16に形成されている。

- [0014] エンドキャップ16は、貫通孔25を閉塞するキャップ部材26(図2参照)を有している。このキャップ部材26は貫通孔25に対して着脱自在に嵌合する形状に形成されており、エンドキャップ16内に形成された転動体方向転換路21の一部はキャップ部材26によって形成されている。

エンドキャップ16は、キャップ部材26を位置決めする位置決め部としての段部27(図2参照)を有している。この段部27は貫通孔25の内部に形成されており、キャップ部材26には、上記段部27に係合する係合部28が設けられている。

- [0015] このような構成において、キャップ部材26をエンドキャップ16から取り外すと、転動体戻し通路20が貫通孔25を通じて開放された状態となるので、図3に示すように、エ

ンドキャップ16に設けた貫通孔25から転動体18及びセパレータ22をスライダ本体15の転動体戻し路20内に組入れることができる。したがって、リニアガイド装置の組立時に図65に示した仮軸23を使用しなくても転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に容易に装填できるので、リニアガイド装置の組立性を高めることができる。また、前述した従来例のように、転動体18及びセパレータ22の組入れ箇所を鏡で確認する必要もない。

[0016] さらに、転動体18及びセパレータ22をエンドキャップ側からスライダ14内に組入れることができるため、図4に示すように、転動体18及びセパレータ22の組入れ作業を自動化することもできる。

また、上述した第1の実施形態では、転動体18及びセパレータ22を転動体戻し路20内に組入れるための貫通孔25を転動体戻し通路20と向き合うようにエンドキャップ16に設けたことで、転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に組入れる際に、図3に示すように、転動体方向転換路21の湾曲部分が大きく開放された状態となる。これにより、最後に残った転動体18をセパレータ22の間に組込むときに、セパレータ22の角部22a(図5参照)が転動体18によって損傷することを防止することができる。すなわち、転動体及びセパレータの組入れ口を転動体循環路の直線部に形成すると、図6に示すように、最後に残った転動体18をセパレータ22の間に組込むときにセパレータ22の角部22aが転動体18によって損傷するおそれがある。これに対し、第1の実施形態では、転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に組入れる際に転動体方向転換路21の湾曲部分が大きく開放された状態となり、これにより、図5に示すように、隣り合う二つのセパレータ22の間隔が広がるので、最後に残った転動体18をセパレータ22の間に組込むときにセパレータ22の角部22aが転動体18によって損傷することを防止することができる。

[0017] また、転動体列の隙間を小さくした場合でも、最後の転動体を組入れるときに、セパレータ22が損傷したりすることがないので、セパレータ22に転動体の脱落機能を持たせることができる。

上述した第1の実施形態では、転動体戻し路20内に転動体18及びセパレータ22を組入れるための貫通孔25を転動体戻し通路20と向き合うようにエンドキャップ16



に設けたが、図7及び図8に示す第2の実施形態のように、転動体戻し路20内に転動体18及びセパレータ22を組入れるための貫通孔25を転動体戻し通路20の一部と向き合うようにエンドキャップ16に設けてもよい。つまり、貫通孔25を転動体戻し路20の断面形状の一部を含むような形状に形成してもよい。

[0018] 次に、本発明の第3の実施形態について図9ー図20を参照して説明する。

図9において、本発明の第3の実施形態に係るリニアガイド装置は、案内レール12、スライダ本体15、エンドキャップ16及びサイドシール24を備えている。

案内レール12は直線状に形成されており、この案内レール12の左側面<sub>L</sub>12<sub>L</sub>及び右側面<sub>R</sub>12<sub>R</sub>上には、それぞれ二条のレール側転動体軌道面13が案内レール12の長手方向に沿って形成されている。

[0019] スライダ本体15は、二つのエンドキャップ16と共にスライダ14を構成している。また、スライダ本体15は案内レール12の左側面<sub>L</sub>12<sub>L</sub>及び右側面<sub>R</sub>12<sub>R</sub>と各々対向する二つの内壁面15a(図10では一つのみ図示)を有しており、これらの内壁面15a上には、それぞれ二条のスライダ側転動体軌道面17が形成されている。

スライダ側転動体軌道面17はレール側転動体軌道面13と各々対向しており、レール側転動体軌道面13とスライダ側転動体軌道面17との間には、図11に示すように、転動体18を案内レール2の長手方向に転動させるための転動体負荷転動路19が形成されている。

[0020] スライダ本体15内には、スライダ14の相対的直線運動に伴って転動体負荷転動路19を転動した転動体18を戻すための転動体戻し路20(図11参照)が案内レール12の長手方向に沿って形成されている。この転動体戻し路20は案内レール2の長手方向に貫通する貫通孔25(図10参照)をスライダ本体15に穿設し、上記貫通孔25に樹脂製の筒状体32を嵌入して形成されている。

[0021] スライダ本体15と共にスライダ14を構成する各エンドキャップ16内には、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20に連通する転動体方向転換路21(図11参照)が形成されている。この転動体方向転換路21は略U字状に湾曲しており、従って、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20をそれぞれ転動した転動体18は転動体方向転換路21で方向転換するようになっている。

[0022] 転動体18は円筒状に形成されており、各転動体18の間に介装されたセパレータ22(図11参照)は、転動体同士の衝突による振動及び騒音レベルの上昇を抑制するために、転動体18より軟質の材料(例えば樹脂)で形成されている。

転動体18はレール側転動体軌道面13及びスライダ側転動体軌道面17上を転動する円筒状の転動面181(図12参照)を有しており、セパレータ22には、上記転動面181と摺接する凹状の転動体接触面221, 222(図13参照)が設けられている。セパレータ22は、図14及び図15に示すように、二つの転動体18間に位置する本体部224と、この本体部224の両側に設けられた左右一対のアーム部223とからなる。

[0023] 転動体18及びセパレータ22は、スライダ14のエンドキャップ16, 16間に設けられた保持器29(図10参照)に保持されている。

転動体18は上記転動面181の両側端に円形の端面182(図12参照)を有しており、これらの端面182と対向する転動体戻し路20及び転動体方向転換路21の内壁面には、セパレータ22のアーム部223と摺動自在に係合する案内溝30(図12参照)が形成されている。

[0024] エンドキャップ16には、スライダ本体15の転動体戻し路20内に転動体18及びセパレータ22を組入れるための貫通孔25(図16参照)が設けられている。この貫通孔25は、転動体戻し路20と向き合うようにエンドキャップ16に形成されている。また、貫通孔25は転動体戻し路20の開口面積より大きい開口面積でエンドキャップ16に形成され、エンドキャップ16に設けられたキャップ部材26(図11参照)により閉塞されている。このキャップ部材26は貫通孔25に着脱自在に嵌合しており、エンドキャップ16内に形成された転動体方向転換路21の一部を形成している。

[0025] 貫通孔25は、キャップ部材26を位置決めする位置決め部としての段部27(図17参照)を有している。この段部27はエンドキャップ16内に形成されており、キャップ部材26には、上記段部27に係合する係合部28(図11参照)が設けられている。

エンドキャップ16に設けた貫通孔25からスライダ14内に転動体18及びセパレータ22を装填するときに用いられる転動体挿入治具の一例を図19に示す。転動体挿入治具33は、4枚の板状体34を方形状に組合せて形成されている。また、転動体挿入治具33は転動体18の端面182(図12参照)と各々対向する二つの内壁面331を有

しており、これらの内壁面331には、セパレータ22のアーム部223と摺動自在に係合する案内溝332が転動体挿入治具33の長手方向に沿ってそれぞれ設けられている。さらに、転動体挿入治具33は貫通孔25と嵌合する形状に形成されており、その先端には貫通孔25の段部27と係合する係合面334が形成されている。

[0026] このような転動体挿入治具33内に転動体18とセパレータ22を装填する場合、転動体挿入治具33の係合面334が貫通孔25の段部27に当接するまで転動体挿入治具33の先端部を貫通孔25に挿入した後、転動体挿入治具33内に転動体18とセパレータ22とを装填すると、転動体挿入治具33の先端開口から転動体18やセパレータ22が脱落することを防止できる。

[0027] このように構成される本発明の第3の実施形態では、スライド本体15の転動体戻し路20内に転動体18及びセパレータ22を組入れるための貫通孔25をエンドキャップ16に設けたことで、リニアガイド装置の組立時に転動体18及びセパレータ22をスライド14内に容易に組込むことができるので、リニアガイド装置の組立性を高めることができる。また、図19に示されるような転動体挿入治具33を使用して転動体18及びセパレータ22をスライド14内に組込むことができるので、スライド14内でセパレータ22の倒れが発生することを防止することができる。さらに、スライド本体15の転動体戻し路20内に転動体18及びセパレータ22を組入れるための貫通孔25を転動体戻し通路20と向き合うようにエンドキャップ16に設けたことで、大きな力を要することなく転動体18及びセパレータ22をスライド14内に組入れることができる。

[0028] 次に、本発明の第4の実施形態について図21～図26を参照して説明する。

図21において、第4の実施形態に係るリニアガイド装置は、案内レール12、スライド本体15及びエンドキャップ16を備えている。

案内レール12は直線状に形成されており、この案内レール12の左側面12<sub>L</sub>及び右側面12<sub>R</sub>上には、それぞれ二条のレール側転動体軌道面13が案内レール12の長手方向に沿って形成されている。

[0029] スライド本体15は二つのエンドキャップ16と共にスライド14を構成しており、このスライド本体15上には、図23に示すように、複数のスライド側転動体軌道面17(図では1つのみを図示)が案内レール2の長手方向に沿って形成されている。

スライダ側転動体軌道面17はレール側転動体軌道面13と各々対向しており、レール側転動体軌道面13とスライダ側転動体軌道面との間には、転動体18を案内レール2の長手方向に転動させるための転動体負荷転動路19(図23参照)が形成されている。

[0030] スライダ本体15内には、スライダ14の相対的直線運動に伴って転動体負荷転動路19を転動した転動体18を戻すための転動体戻し路20(図23参照)が形成されている。この転動体戻し路20は案内レール12の長手方向に沿ってスライダ本体15内に形成されており、スライダ本体15と共にスライダ14を構成する各エンドキャップ16内には、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20に連通する転動体方向転換路21(図23参照)が形成されている。この転動体方向転換路21は略U字状に湾曲しており、従って、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20をそれぞれ転動した転動体18は転動体方向転換路21で方向転換するようになっている。

[0031] 転動体18は円筒状に形成されており、各転動体18の間に介装されたセパレータ22(図23参照)は、転動体同士の衝突による振動及び騒音レベルの上昇を抑制するために、転動体18より軟質の材料(例えば樹脂)で形成されている。

転動体18及びセパレータ22は、エンドキャップ16に形成された貫通孔25(図22及び図23参照)からスライダ14内に組込まれている。この貫通孔25は、転動体戻し路20と向き合うようにエンドキャップ16に形成されている。また、貫通孔25は転動体戻し路20の開口面積より大きい開口面積でエンドキャップ16に形成されている。

[0032] エンドキャップ16には、貫通孔25を閉塞するキャップ部材26が着脱自在に設けられている。このキャップ部材26は貫通孔25に嵌合しており、エンドキャップ16内に形成された転動体方向転換路21の一部を形成している。

エンドキャップ16は、キャップ部材26を位置決めする位置決め部としての段部27(図23参照)を有している。この段部27は貫通孔25の内面を段状に加工して形成されており、キャップ部材26には、上記段部27に係合する係合部28が設けられている。

[0033] エンドキャップ16に設けた貫通孔25からスライダ14内に転動体18及びセパレータ22を組込むときに用いられる転動体挿入治具の一例を図24～図26に示す。この転

動体挿入治具33は、転動体18及びセパレータ22を転動可能に収容する治具本体35と、この治具本体35の上面部を覆う蓋体36とを備えて構成される。

治具本体35は、図25に示すように、本体部351と、この本体部351の上部に形成され、転動体18を転動可能に収容する溝部352とを含む。

- [0034] 治具本体35の溝部352は、床部352aと側壁部352b、352bを有し、側壁部352b、352bには、セパレータ22のアーム部223をガイドするためのガイド部352cが形成されている。

一方、蓋体36は、図26に示すように、本体361と、この本体361に形成され、転動体18を転動可能に案内する溝部362とを備えて構成される。

- [0035] 蓋体36の溝部362は、天井部362aと側壁部362b、362bを有し、側壁部362b、362bには、治具本体35と同様に、セパレータ22のアーム部223をガイドするためのガイド部362cが形成されている。

治具本体35及び蓋体36の先端には、エンドキャップ16の貫通孔25に対して転動体挿入治具33の先端部を所定位置に位置決めする位置決め部40が突設されている。

- [0036] 治具本体35上に蓋体36を被ると、図24に示す転動体挿入治具33が構成されるが、溝部352、422により構成される断面が、基本的に転動体負荷転動路19又は転動体戻し路20と同様な形状で、その長さが転動体戻し路20の全長以上に形成されるのが望ましい。また、図24に示すように、転動体挿入治具33の蓋体36には、転動体18を押し出すための押出し部材37を貫通する開口部38が形成され、治具本体35と蓋体36との間には、転動体18を押すための空間部39が形成される。なお、治具本体35と蓋体36は、安価な樹脂成型品で形成されることが望ましいが、金属製でも良い。

- [0037] このような転動体挿入治具33を用いて転動体18とセパレータ22をスライダ14内に組込む場合は、先ず、治具本体35の溝部352に転動体18とセパレータ22とを交互に配列する。次に、治具本体35の上面部を蓋体36で覆い、位置決め部40の先端がエンドキャップ16のリターンガイド161(図24参照)に当たるまで転動体挿入治具33をエンドキャップ16の貫通孔25に挿入する。そして、位置決め部40の先端がエンド

キャップ16のリターンガイド161に当接したならば、転動体挿入治具33内に收容された転動体18及びセパレータ22を押出し部材37で前方に押し出すことで、転動体18及びセパレータ22がエンドキャップ16の貫通孔25からスライダ14内に組込まれる。なお、転動体18及びセパレータ22の組入れ作業が終了した後は、貫通孔25をキャップ部材26で閉塞する。

[0038] このような構成によると、転動体18及びセパレータ22をスライダ14内にエンドキャップ側から直接組込むことができるため、整列工程の自動化、高速化を実現することができる。また、事前に転動体18とセパレータ22を交互に整列した状態でスライダ14内に組入れることができ、リニアガイド装置の組立に多くの時間や手間を要することがないので、組立作業の効率化、自動化及び精密化を図ることができる。

[0039] 次に、本発明の第5の実施形態を図27～図32を参照して説明する。

図27において、第5の実施形態に係るリニアガイド装置は、案内レール12、スライダ本体15及び二つのエンドキャップ16を備えている。

案内レール12は直線状に形成されており、この案内レール12の左側面<sub>L</sub>12<sub>L</sub>及び右側面<sub>R</sub>12<sub>R</sub>上には、それぞれ二条のレール側転動体軌道面13が案内レール12の長手方向に沿って形成されている。

[0040] スライダ本体15は二つのエンドキャップ16と共にスライダ14を構成しており、このスライダ本体15上には、複数のスライダ側転動体軌道面17(図28参照)が案内レール2の長手方向に沿って形成されている。

スライダ側転動体軌道面17はレール側転動体軌道面13と各々対向しており、レール側転動体軌道面13とスライダ側転動体軌道面17との間には、転動体18を案内レール2の長手方向に転動させるための転動体負荷転動路19(図29参照)が形成されている。

[0041] スライダ本体15内には、スライダ14の相対的直線運動に伴って転動体負荷転動路19を転動した転動体18を戻すための転動体戻し路20(図29参照)が案内レール12の長手方向に沿って形成されている。この転動体戻し路20は案内レール2の長手方向に貫通する貫通孔25(図34参照)をスライダ本体15に穿設し、上記貫通孔25に樹脂製の筒状体32を嵌入して形成されている。

- [0042] スライド本体15と共にスライド14を構成する各エンドキャップ16内には、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20に連通する転動体方向転換路21(図29参照)が形成されている。この転動体方向転換路21は略U字状に湾曲しており、従って、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20をそれぞれ転動した転動体18は転動体方向転換路21で方向転換するようになっている。
- [0043] 転動体18は円筒状に形成されており、各転動体18の間に介装されたセパレータ22(図29参照)は、転動体同士の衝突による振動及び騒音レベルの上昇を抑制するために、転動体18より軟質の材料(例えば樹脂)で形成されている。
- エンドキャップ16には、スライド本体15の転動体戻し路20内に転動体18及びセパレータ22を組入れるための貫通孔25(図29参照)が転動体戻し路20と向き合うように設けられている。
- [0044] 貫通孔25は転動体戻し路20の開口面積より大きい開口面積でエンドキャップ16に形成されており、エンドキャップ16には、貫通孔25を閉塞するキャップ部材26が着脱自在に設けられている。このキャップ部材26は貫通孔25に嵌合しており、エンドキャップ16内に形成された転動体方向転換路21の一部を形成している。
- エンドキャップ16は、キャップ部材26を位置決めする位置決め部としての段部27(図29参照)を有している。この段部27は貫通孔25の内面を段状に加工して形成されており、キャップ部材26には、上記段部27に係合する係合部28(図29参照)が設けられている。
- [0045] エンドキャップ16に設けた貫通孔25からスライド14内に転動体18及びセパレータ22を組込むときに用いられる転動体挿入治具の一例を図30ー図32に示す。この転動体挿入治具33は、転動体18及びセパレータ22を転動可能に収容する治具本体35と、この治具本体35の上面部を覆う蓋体36とを備えて構成される。
- 治具本体35は、図31に示すように、本体部351と、この本体部351の上部に形成され、転動体18を転動可能に収容する溝部352とを含む。
- [0046] 治具本体35の溝部352は、床部352aと側壁部352b、352bを有し、側壁部352b、352bには、セパレータ22のアーム部223をガイドするためのガイド部352cが形成されている。

一方、蓋体36は、図32に示すように、本体361と、この本体361に形成され、転動体18を転動可能に案内する溝部362とを備えて構成される。

- [0047] 蓋体36の溝部362は、天井部362aと側壁部362b、362bを有し、側壁部362b、362bには、治具本体35と同様に、セパレータ22のアーム部223をガイドするためのガイド部362cが形成されている。

治具本体35及び蓋体36の先端には、エンドキャップ16の貫通孔25に対して転動体挿入治具33の先端部を所定位置に位置決めする位置決め部40が突設されている。

- [0048] 治具本体35上に蓋体36を被ると、図30に示す転動体挿入治具33が構成されるが、溝部352、422により構成される断面が、基本的に転動体負荷転動路19又は転動体戻し路20と同様な形状で、その長さが転動体戻し路20の全長以上に形成されるのが望ましい。また、図30に示すように、転動体挿入治具33の蓋体36には、転動体18を押し出すための押出し部材37を貫通する開口部38が形成され、治具本体35と蓋体36との間には、転動体18を押すための空間部39が形成される。なお、治具本体35と蓋体36は、安価な樹脂成型品で形成されることが望ましいが、金属製でも良い。

- [0049] このような転動体挿入治具33を用いて転動体18とセパレータ22をスライダ14内に組込む場合は、先ず、治具本体35の溝部352に転動体18とセパレータ22とを交互に配列する。次に、治具本体35の上面部を蓋体36で覆い、転動体挿入治具33をエンドキャップ16の貫通孔25に挿入する。そして、転動体挿入治具33内に収容された転動体18及びセパレータ22を押出し部材37により図中矢印方向に押し出す。

- [0050] 押出し部材37によって転動体列を押し出すと、まず、先頭の転動体18Lが転動体戻し路20及び転動体方向転換路21を経て転動体負荷転動路19に押し出され、続いて転動体18Lに隣接しているセパレータ22Lが転動体負荷転動路19内へ押し出される。さらに、後続の転動体18及びセパレータ22も転動体負荷転動路19内へ押し出される。このとき、セパレータ22Lは、先頭の転動体18Lによって案内されるとともに、後続の転動体18及びセパレータ22によって押されるため、セパレータ22が転動体負荷転動路19内で傾いたり転倒したりすることが防止される。また、治具本体35



に形成されている位置決め部40が負荷転動路19側にあるため、転動体18及びセパレータ22が方向転換路21に直接的に装填されることはなく、転動体戻り路20に直接的に組入れられる。さらに、転動体22Lが転動体負荷転動路19内を先行しても、この転動体18Lは位置決め部40によって進行を妨げられるため、後続の転動体18及びセパレータ22と接触することはなく、転動体列の挿入が妨げられることはない。

- [0051] 最後尾のセパレータ22Fが転動体負荷転動路19内へ押し出された後、転動体挿入治具33の先端部を貫通孔25から抜き、キャップ部材26によって貫通孔25を閉塞して、スライダ14内への転動体18及びセパレータ22の装填作業を終了する。

したがって、本実施形態によれば、エンドキャップ16に設けた貫通孔25から転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に組入れることが可能となるため、スライダ14内への転動体18及びセパレータ22の装填作業が容易となり、リニアガイド装置の組立作業工程を自動化及び高速化することが可能となる。

- [0052] また、先頭の転動体18Lに隣接するセパレータ22Lは、後続の転動体18及びセパレータ22によって押されるとともに、先頭の転動体18Lによって案内されるため、後続の転動体18及びセパレータ22はスライダ14内に円滑に組込まれ、リニアガイド装置の組立作業工程を自動化及び高速化することが可能となる。

さらに、本実施形態では、転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に装填する前に、予め転動体挿入治具33内に転動体18及びセパレータ22を整列させておくことが可能となるため、スライダ14内への転動体18及びセパレータ22の装填作業を速やかに行うことが可能となり、リニアガイド装置の組立作業工程を高速化することが可能となる。

- [0053] なお、本実施形態では、転動体挿入治具33内に配列された転動体18及びセパレータ22を押し出し部材37により転動体挿入治具33内から押し出すようにしたが、ピンセット等の工具を用いて転動体18及びセパレータ22を転動体挿入治具33内から押し出すようにしてもよく、工具を用いずに手作業によって転動体挿入治具33内から押し出すようにしてもよい。

- [0054] また、転動体挿入治具33の先端部と反対の面に開口部を設け、この開口部から棒状部材等を用いて転動体18及びセパレータ22を転動体挿入治具33内から押し出

すようにしてもよい。

次に、本発明の第6の実施形態を図33～図39を参照して説明する。

図33において、第6の実施形態に係るリニアガイド装置は、案内レール12、スライダ本体15及び二つのエンドキャップ16を備えている。

- [0055] 案内レール12は直線状に形成されており、この案内レール12の左側面 $12_L$ 及び右側面 $12_R$ 上には、それぞれ二条のレール側転動体軌道面13が案内レール12の長手方向に沿って形成されている。

スライダ本体15は、二つのエンドキャップ16と共にスライダ14を構成している。また、スライダ本体15は案内レール12の左側面 $12_L$ 及び右側面 $12_R$ と各々対向する二つの内壁面15a(図34参照)を有しており、これらの内壁面15a上には、それぞれ二条のスライダ側転動体軌道面17が案内レール2の長手方向に沿って形成されている。

- [0056] スライダ側転動体軌道面17はレール側転動体軌道面13と各々対向しており、レール側転動体軌道面13とスライダ側転動体軌道面17との間には、転動体18を案内レール2の長手方向に転動させるための転動体負荷転動路が形成されている。

スライダ本体15内には、スライダ14の相対的直線運動に伴って転動体負荷転動路を転動した転動体18を戻すための転動体戻し路20(図41参照)が形成されている。この転動体戻し路20は案内レール12の長手方向に沿ってスライダ本体15内に形成されており、スライダ本体15と共にスライダ14を構成する各エンドキャップ16内には、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20に連通する転動体方向転換路21(図41参照)が形成されている。この転動体方向転換路21は略U字状に湾曲しており、従って、転動体負荷転動路19及び転動体戻し路20をそれぞれ転動した転動体18は転動体方向転換路21で方向転換するようになっている。

- [0057] 転動体18は円筒状に形成されており、各転動体18の間に介装されたセパレータ22(図41参照)は、転動体同士の衝突による振動及び騒音レベルの上昇を抑制するために、転動体18より軟質の材料(例えば樹脂)で形成されている。また、転動体18はレール側転動体軌道面13及びスライダ側転動体軌道面17上を転動する円筒状の転動面181(図41参照)を有しており、セパレータ22には、上記転動面181と摺接する円弧状の転動体接触面221、222(図37参照)が設けられているとともに、転動

体18の軸方向の動きを抑制する左右一対のアーム部223が設けられている。

- [0058] 転動体戻し路20及び転動体方向転換路21は長手方向と直交する断面が矩形状をなしており、これら転動体戻し路20及び転動体方向転換路21の内壁面には、セパレータ22のアーム部223と摺動自在に係合する案内溝30(図34参照)が形成されている。

エンドキャップ16には、スライダ本体15の転動体戻し路20内に転動体18及びセパレータ22を組入れるための貫通孔25(図35及び図36参照)が設けられている。この貫通孔25は転動体戻し路20の中心線を延長した延長線L1と同軸にエンドキャップ16に設けられている。また、貫通孔25は転動体18の端面182(図41参照)と各々対向する二つの内壁面251(図35参照)を有しており、これらの内壁面251には、セパレータ22のアーム部223と摺動自在に係合する案内溝45が形成されている。さらに、貫通孔25は転動体戻し路20の開口面積と略同じ開口面積でエンドキャップ16に形成されており、エンドキャップ16には、貫通孔25を閉塞するキャップ部材26(図38及び図43参照)が着脱自在に設けられている。

- [0059] キャップ部材26は貫通孔25に嵌合しており、エンドキャップ16内に形成された転動体方向転換路21の一部を形成している。

貫通孔25はスライダ本体15とは反対側のエンドキャップ16の端面162(図36参照)に開口しており、このエンドキャップ16の端面162には、図39に示す転動体挿入治具33の先端と係合して転動体挿入治具33を位置決めすると共にキャップ部材26を位置決めする位置決め部としての穴部48が形成されている。この穴部48は貫通孔25と同軸に且つ貫通孔25よりも一回り大きいサイズで方形状に形成されており、キャップ部材26には、上記穴部48に係合する係合部28(図38参照)が設けられている。

- [0060] キャップ部材26はゴム、プラスチック等の弾性材料からなり、このキャップ部材26には、貫通孔25の案内溝45と嵌合する凸部26b(図38参照)が設けられている

次に、本実施形態で使用する転動体挿入治具33について、図39を参照して説明する。

この転動体挿入治具33は、図39に示すように、矩形の管状体で、断面が段部27の平面形状と同じで、断面の内側形状が貫通孔25の断面形状と同じである。転動体

挿入治具33は転動体18の端面と各々対向する二つの内壁面331(図39参照)を有しており、これらの内壁面331には、セパレータ22のアーム部223と摺動自在に係合する案内溝332が転動体挿入治具33の長手方向に沿ってそれぞれ設けられている。

なお、転動体挿入治具33の長さは、スライダ14内に挿入可能な転動体18の個数分の長さとした。

[0061] 次に、リニアガイド装置の組み立て方法について、図40ー図43を参照しながら説明する。

まず、スライダ本体15の一端に一方のエンドキャップ16を、他端に他方のエンドキャップ16をそれぞれボルト46で固定して、スライダ14を組み立てる。次に、スライダ14を、案内レール12に取り付ける。このとき、エンドキャップ16の貫通孔25は、キャップ部材26で閉塞せず、図40に示すように、貫通孔25の開口端が露出した状態とする。

[0062] 次に、図39に示す転動体挿入治具33を用いて、貫通孔25から転動体18およびセパレータ22をスライダ14内に組入れる。具体的には、まず、転動体挿入治具33内に、複数の転動体18とセパレータ22とを交互に組み入れた後、転動体挿入治具33の長手方向一端をエンドキャップ16に形成された貫通孔25に嵌め入れる。そして、図41に示すように、転動体挿入治具33の他端から複数の転動体18とセパレータ22とを押し出すことで、貫通孔25からスライダ14内の転動体戻し路20に複数の転動体18とセパレータ22を連続的に装填する。

[0063] これにより、貫通孔25から転動体戻し路20に転動体18とセパレータ22が交互に装填される。そして、転動体戻し路20に装填された転動体18とセパレータ22とが移動して、スライダ14内の全体に転動体18とセパレータ22が装填される。

次に、図42に示すように、エンドキャップ16の貫通孔25から転動体挿入治具33を外す。そして、図43に示すように、貫通孔25にキャップ部材26を嵌めて、貫通孔25をキャップ部材26で閉塞する。

[0064] このように、本実施形態のリニアガイド装置によれば、エンドキャップ16に設けられた貫通孔25からスライダ14内に転動体18及びセパレータ22を装填することができ、

図66に示すような仮軸23を用いることなく転動体18及びセパレータ22をスライダ14内に装填できるので、リニアガイド装置の組立性を高めることができる。

また、予め複数の転動体18とセパレータ22が組入れられた転動体挿入治具33の他端から力を加えて複数の転動体18とセパレータ22をスライダ14内に連続的に組入れることにより、セパレータ22が傾いた状態でスライダ14内に装填されることを防止することができる。

[0065] 上述した第6の実施形態では、転動体戻し路20の延長線L1に沿って貫通孔25をエンドキャップ16に設けた場合を例示したが、図44に示すように、貫通孔25の中心線L3が転動体戻し路20の延長線L1と斜めに交差するように貫通孔25をエンドキャップ16に設けてもよい。また、図45に示すように、貫通孔25の中心線L3が転動体戻し路20の延長線L1と直角に交差するように貫通孔25をエンドキャップ16に設けてもよい。

[0066] 上述した第6の実施形態ではキャップ部材26を位置決めする位置決め部としての穴部48を貫通孔25より一回り大きいサイズで方形状に形成したが、穴部48の形状を図46または図48に示すような形状としてもよい。この場合、キャップ部材26に設けられる係合部28の形状は図47または図49に示すような形状とすることが好ましい。

上述した第6の実施形態ではキャップ部材26を位置決めする位置決め部としての穴部48をエンドキャップ16の端面162に設けたが、エンドキャップ16に形成された貫通孔25の内面に溝部49(図50参照)を穴部48の代わりに設けてもよい。この場合、キャップ部材26に設けられる係合部28の形状は図51に示すような形状とすることが好ましい。

[0067] 上述した第6の実施形態ではセパレータ22のアーム部223をガイドする案内溝45を貫通孔25の内壁面251に設けたが、図52(a)に示すように、貫通孔25の長辺の長さW2を転動体の軸方向長さW1に合わせるのではなく、セパレータ22のアーム部223間の寸法W2に合わせるようにすれば、貫通孔25の内壁面251に案内溝45を設けなくてもよい。

[0068] 図52(a)に示した実施形態では、転動体18及びセパレータ22の組入れ方向と直交する貫通孔25の断面を矩形状に形成したが、必ずしも矩形状とする必要はなく、

貫通孔25の断面形状を例えば図52(b)ー図52(e)に示すような形状としてもよい。

また、転動体18及びセパレータ22の組入れ方向と直交する貫通孔25の断面が矩形状である場合には、貫通孔25の四つの隅部のうち少なくとも一つの隅部に図53または図54に示すような面取り部50を設けることが好ましい。

- [0069] また、貫通孔25が案内溝45を有する場合は、図55に示すように、案内溝45の角部を円弧状に面取り加工し、少なくとも一つの面取り部51を貫通孔25に設けることが好ましい。

図35に示した実施形態では貫通孔25の短辺長さを転動体の直径と略同じ長さとしたが、図56に示すように、貫通孔25の短辺長さW4を転動体の直径W3よりも部分的あるいは全体的に長くしてもよい。

- [0070] 図52に示した実施形態では貫通孔25の長辺長さをセパレータのアーム部間寸法と略同じ長さとしたが、図57に示すように、貫通孔25の長辺長さW5をセパレータのアーム部間寸法W2より長くしてもよい。さらに、図58に示すように、貫通孔25の短辺長さW4を転動体の直径W3よりも部分的あるいは全体的に長くするとともに、貫通孔25の長辺長さW5を転動体の軸方向長さW1より長くしてもよい。

- [0071] 図41に示した実施形態では各転動体間に介装されるセパレータとして、左右一対のアーム部223を有するものを用いたが、図59に示すように、各セパレータ22が可撓性を有するベルト状の連結部材60で連結されたものを用いてもよい。

また、上述した各実施形態では転動体が円筒状に形成されたものを例示したが、転動体が球状に形成されている場合には、転動体及びセパレータの装填方向と直交する貫通孔25の断面を図60(a)ー図60(g)に示すような形状にするとともに、キャップ部材26の形状を図61及び図62に示すような形状にすることが好ましい。

## 請求の範囲

- [1] 案内レールと、該案内レールの長手方向に沿って前記案内レール上に形成された転動体軌道面と対向する転動体軌道面を有するスライダ本体と、前記案内レール及びスライダ本体の両転動体軌道面間に形成された転動体負荷転動路に連通すると共に前記案内レールの長手方向に沿って前記スライダ本体内に貫設された転動体戻し路に連通する転動体方向転換路を有するエンドキャップと、前記スライダ本体及び前記エンドキャップにより構成されるスライダの相対的直線運動に伴って前記転動体負荷転動路、転動体戻し路及び転動体方向転換路を転動する多数の転動体と、前記多数の転動体のうち隣り合う二つの転動体間に介装された複数のセパレータと、を備えたリニアガイド装置であって、
- 前記スライダの外部から前記転動体戻し路内に前記転動体及び前記セパレータを組入れるための貫通孔を、前記エンドキャップが有することを特徴とするリニアガイド装置。
- [2] 前記エンドキャップは、前記貫通孔を閉塞するキャップ部材を有することを特徴とする請求項1記載のリニアガイド装置。
- [3] 前記キャップ部材は、前記貫通孔に嵌合して前記転動体方向転換路の一部を形成していることを特徴とする請求項2記載のリニアガイド装置。
- [4] 前記転動体は、ローラであることを特徴とする請求項1〜3のいずれか一項記載のリニアガイド装置。
- [5] 前記セパレータは、前記転動体と接触する凹状の転動体接触面を有することを特徴とする請求項1〜4いずれか一項の記載のリニアガイド装置。
- [6] 前記セパレータは、前記転動体間に位置する本体部と、該本体部の両側に配置された左右一対のアーム部とを含むことを特徴とする請求項1〜5のいずれか一項の記載のリニアガイド装置。
- [7] 請求項6記載のリニアガイド装置において、前記貫通孔は前記セパレータのアーム部と摺動自在に係合する案内溝を有することを特徴とするリニアガイド装置。
- [8] 請求項6記載のリニアガイド装置において、前記転動体戻し路及び前記転動体方向転換路は、前記セパレータのアーム部と摺動自在に係合する案内溝を有すること

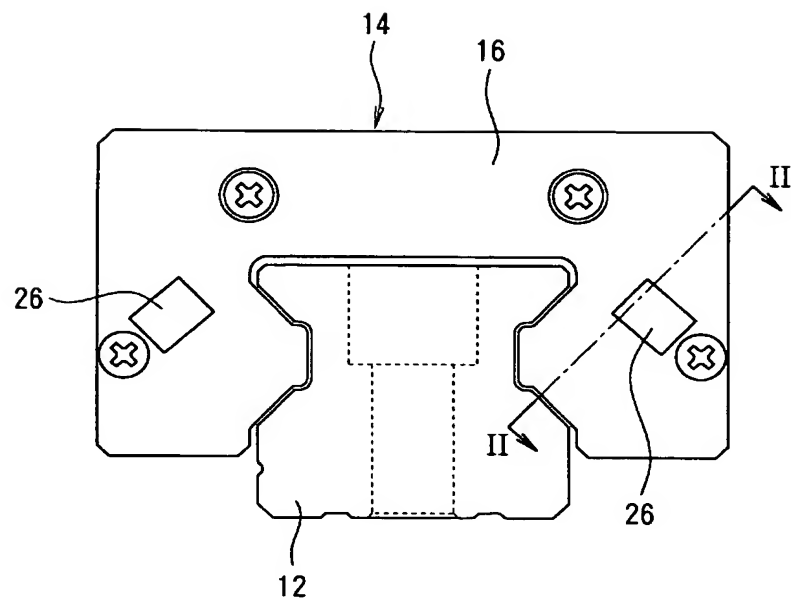
を特徴とするリニアガイド装置。

- [9] 前記セパレータは可撓性を有するベルト状の連結部材にて一列に連結されていることを特徴とする請求項1〜8のいずれか一項記載のリニアガイド装置。
- [10] 前記貫通孔は、前記転動体戻し路と向き合うように前記エンドキャップに形成されていることを特徴とする請求項1〜9のいずれか一項記載のリニアガイド装置。
- [11] 前記貫通孔は、前記転動体戻し路の中心線を延長した延長線と同軸に前記エンドキャップに形成されていることを特徴とする請求項1〜10のいずれか一項記載のリニアガイド装置。
- [12] 前記貫通孔は、前記転動体戻し路の開口面積より大きい開口面積で前記エンドキャップに形成されていることを特徴とする請求項1〜11のいずれか一項記載のリニアガイド装置。
- [13] 前記貫通孔は、前記転動体戻し路の開口面積と略同じ開口面積で前記エンドキャップに形成されていることを特徴とする請求項1〜12のいずれか一項記載のリニアガイド装置。
- [14] 前記貫通孔は、前記転動体戻し路の中心線を延長した延長線と交差するように前記エンドキャップに形成されていることを特徴とする請求項1〜13のいずれか一項記載のリニアガイド装置。
- [15] 請求項1〜14のいずれか一項記載のリニアガイド装置において、前記貫通孔は前記転動体戻し路の断面形状の一部を含む形状に形成されていることを特徴とするリニアガイド装置。
- [16] 前記エンドキャップは、前記キャップ部材を位置決めする位置決め部を有することを特徴とする請求項1〜15のいずれか一項記載のリニアガイド装置。
- [17] 前記キャップ部材は、前記位置決め部と係合する係合部を有することを特徴とする請求項16記載のリニアガイド装置。
- [18] 請求項6〜17のいずれか一項記載のリニアガイド装置において、前記転動体及び前記セパレータは、前記転動体または前記アーム部の側部と各々対向する二つの内壁面を有する転動体挿入治具を用いて前記貫通孔から前記スライダ内に組込まれることを特徴とするリニアガイド装置。

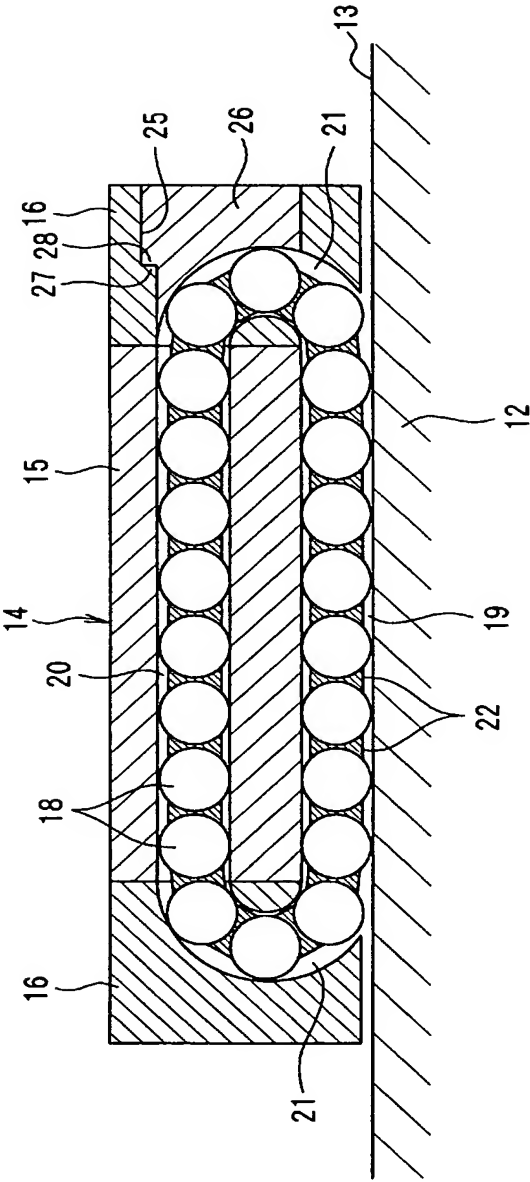


- [19] 前記転動体挿入治具は、前記貫通孔に嵌合する形状に形成されていることを特徴とする請求項18記載のリニアガイド装置。
- [20] 請求項19記載のリニアガイド装置において、前記エンドキャップは前記転動体挿入治具の先端に係合して前記転動体挿入治具を位置決めすると共に前記キャップ部材を位置決めする位置決め部を有することを特徴とするリニアガイド装置。
- [21] 請求項1〜3記載のいずれか一項記載のリニアガイド装置において、前記転動体はボールであることを特徴とするリニアガイド装置。

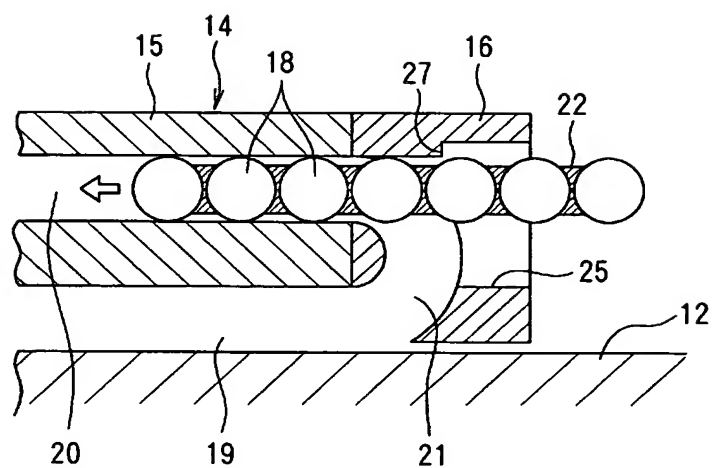
[図1]



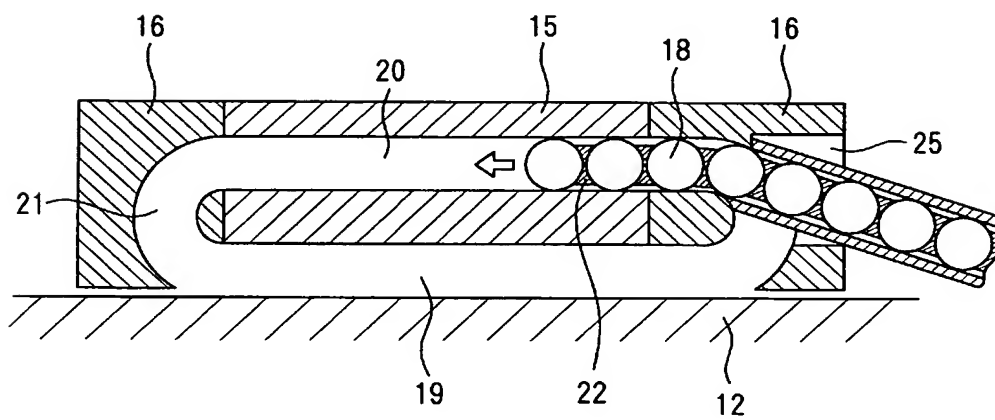
[図2]



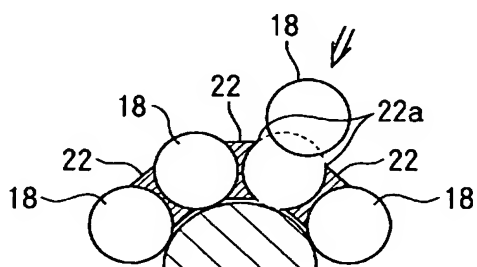
[図3]



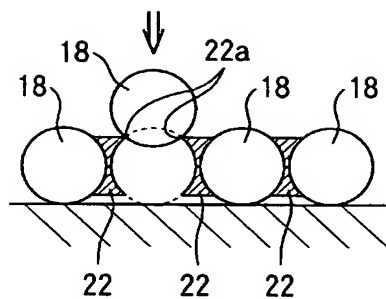
[図4]



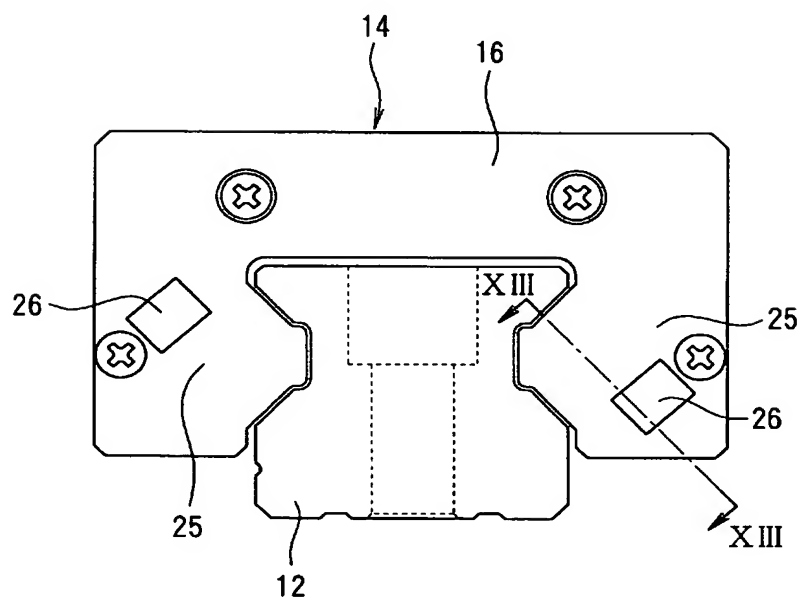
[図5]



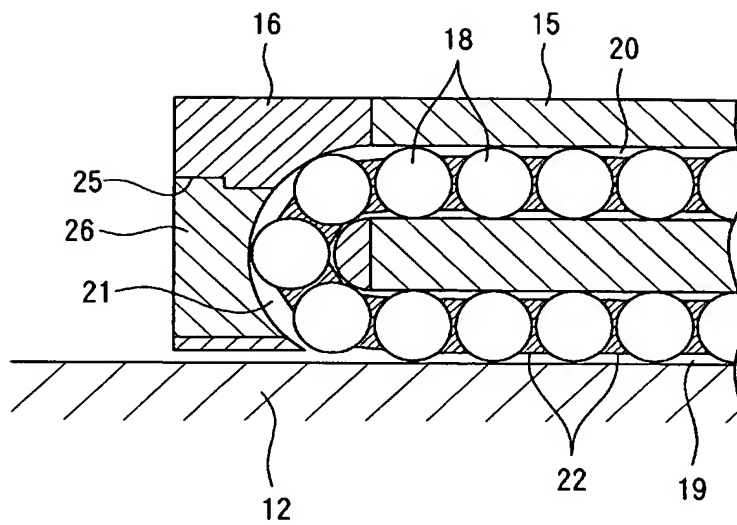
[図6]



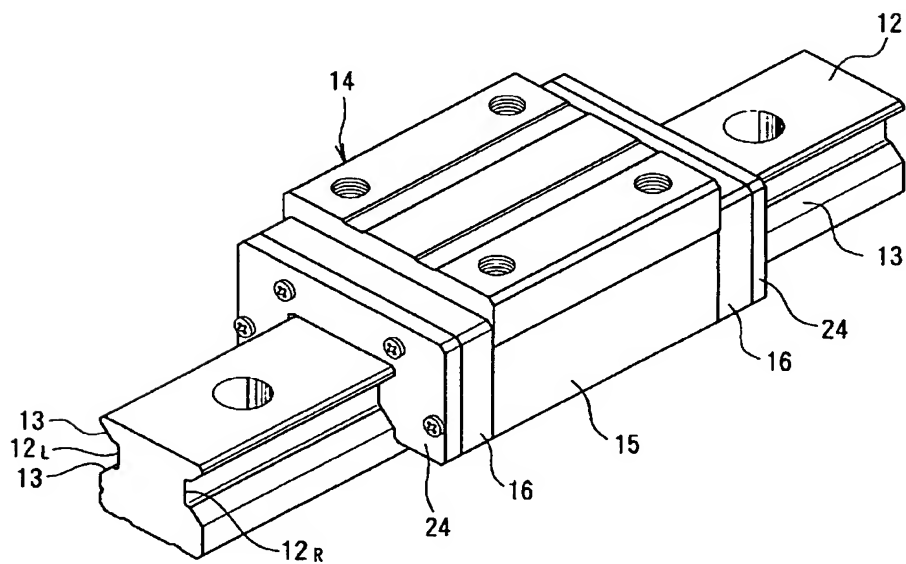
[図7]



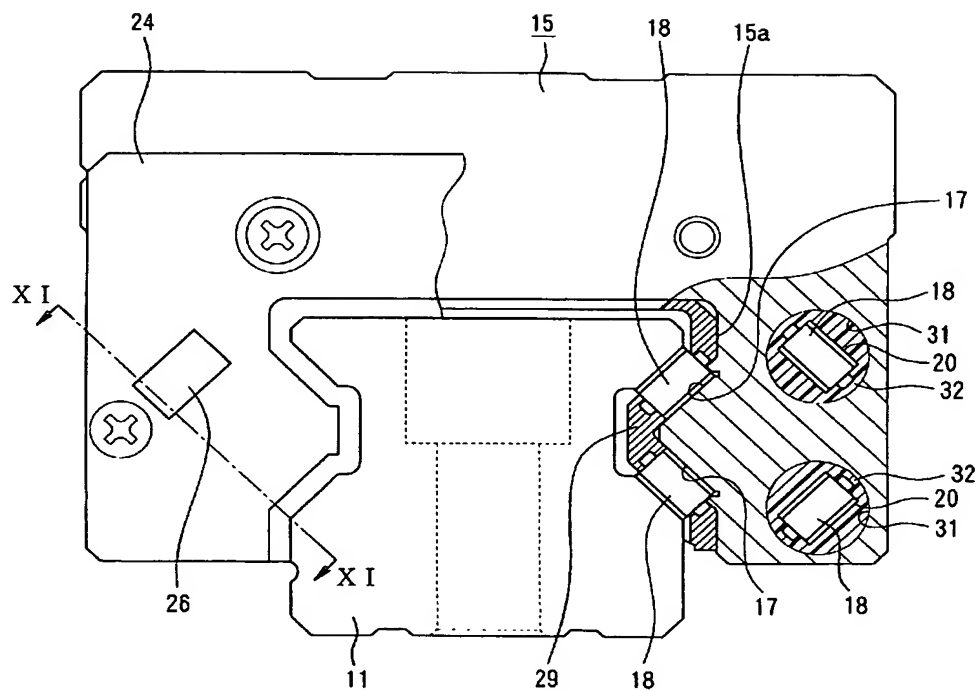
[図8]



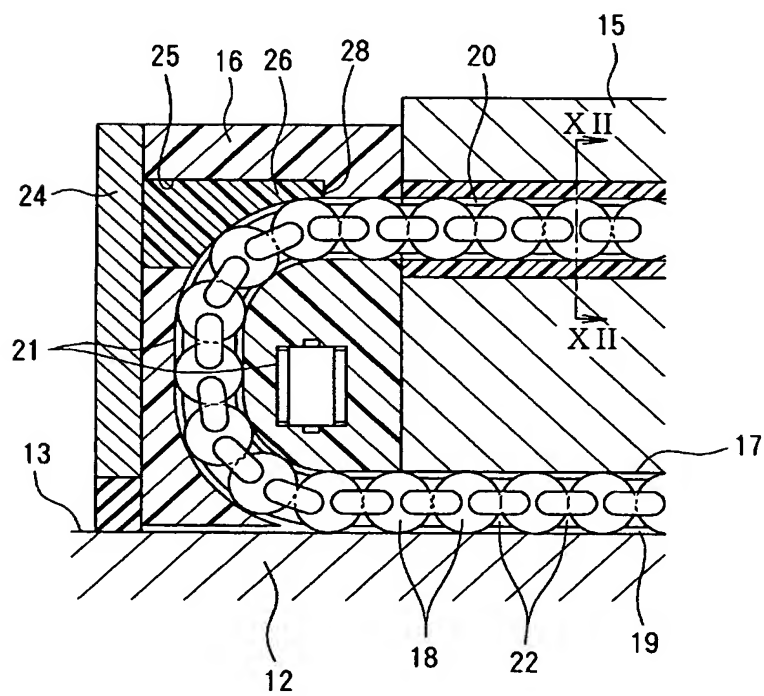
[図9]



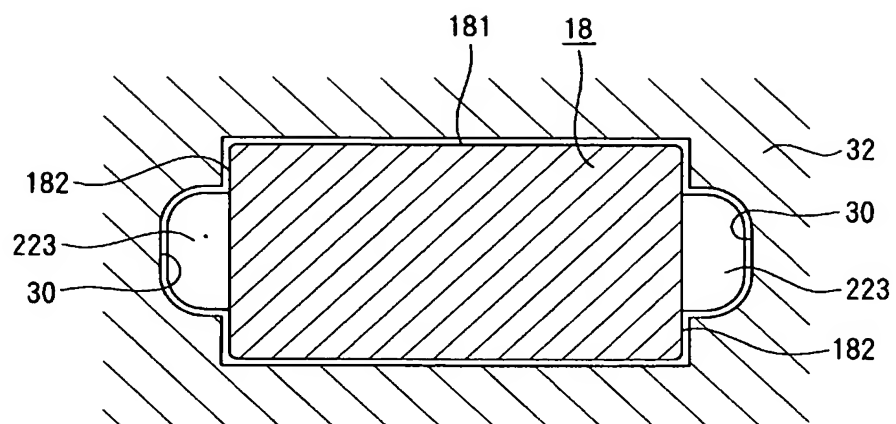
[図10]



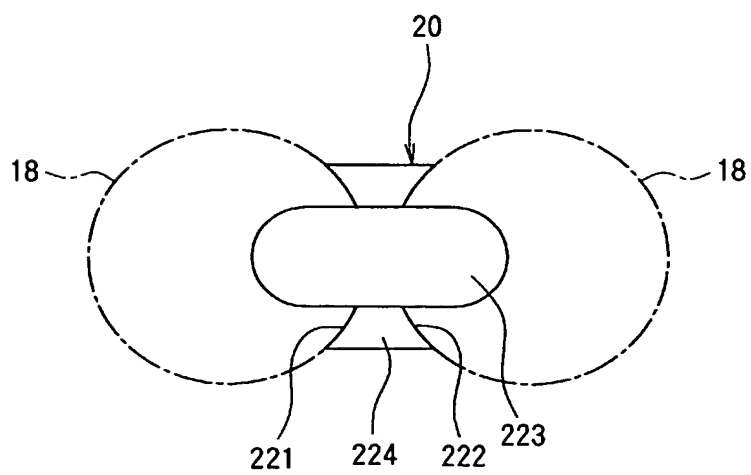
[図11]



[図12]

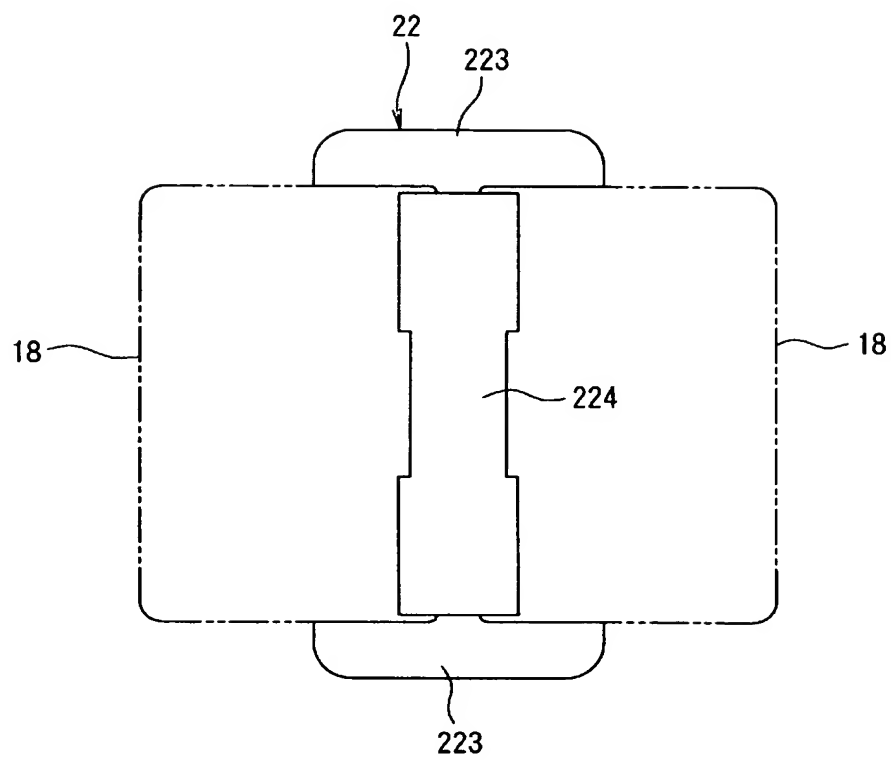


[図13]

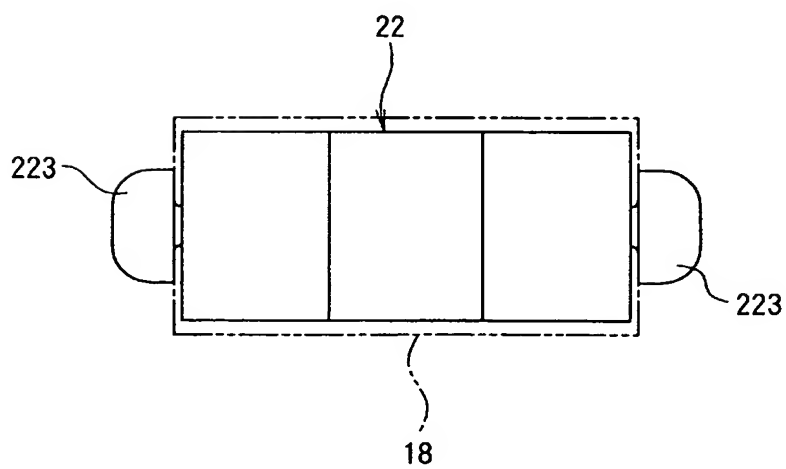




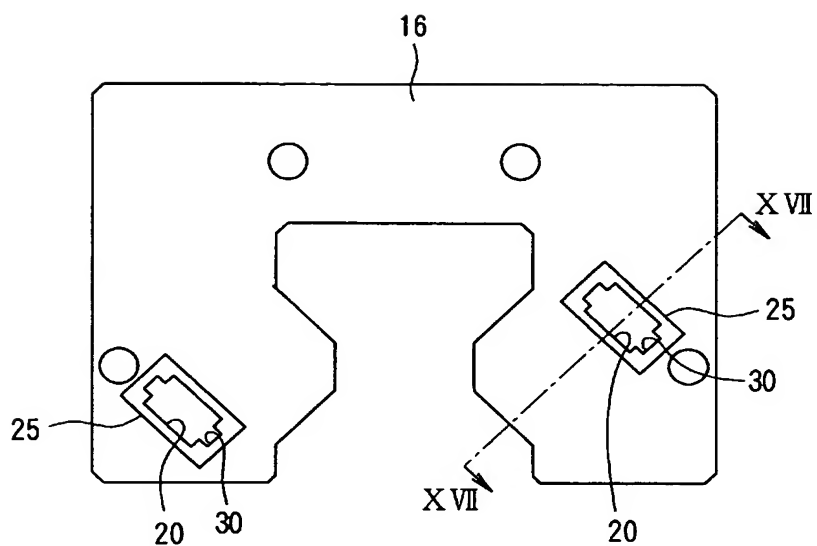
[図14]



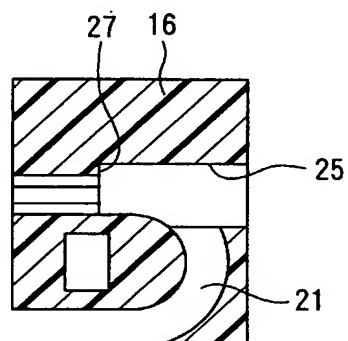
[図15]



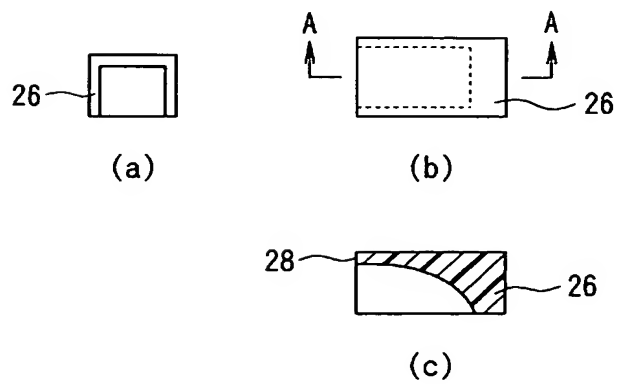
[図16]



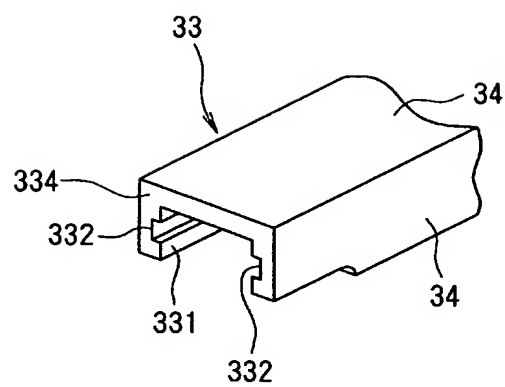
[図17]



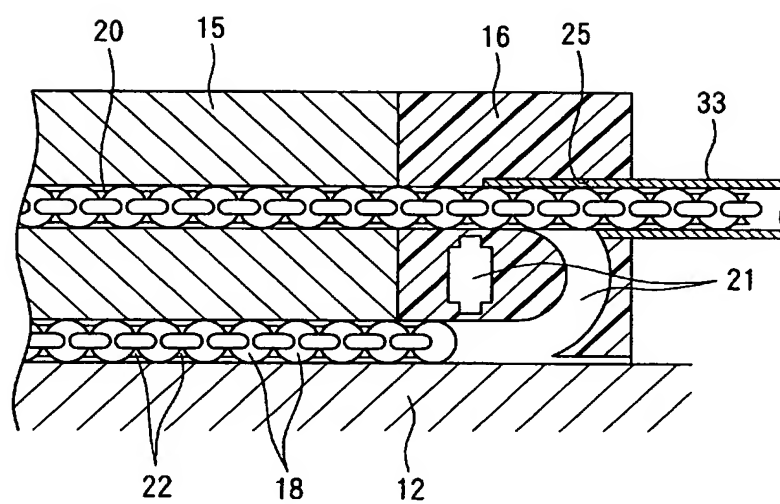
[図18]



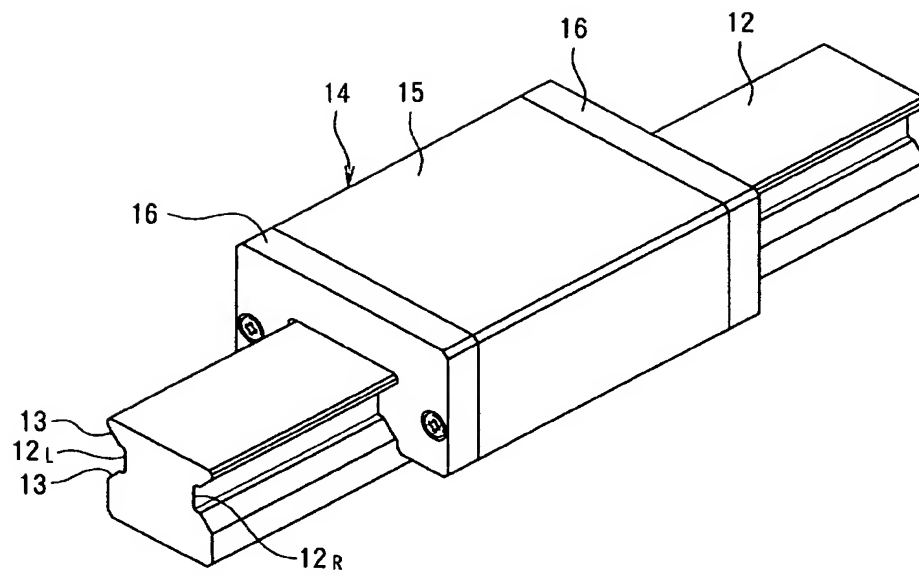
[図19]



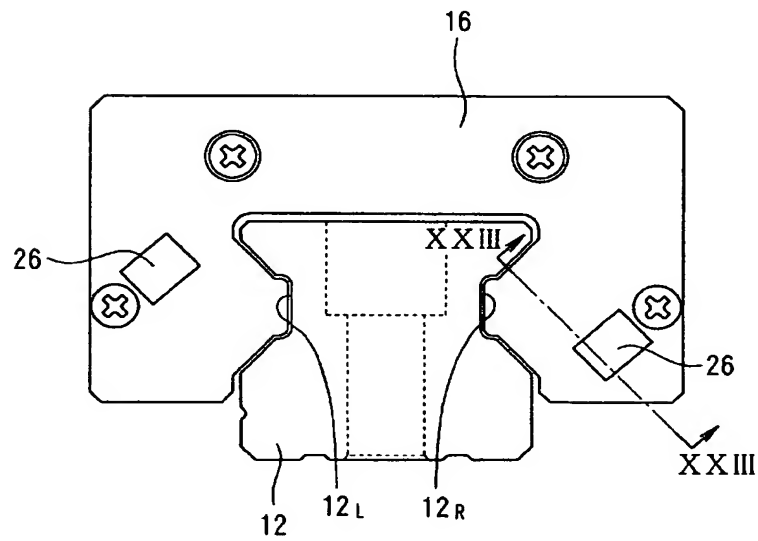
[図20]



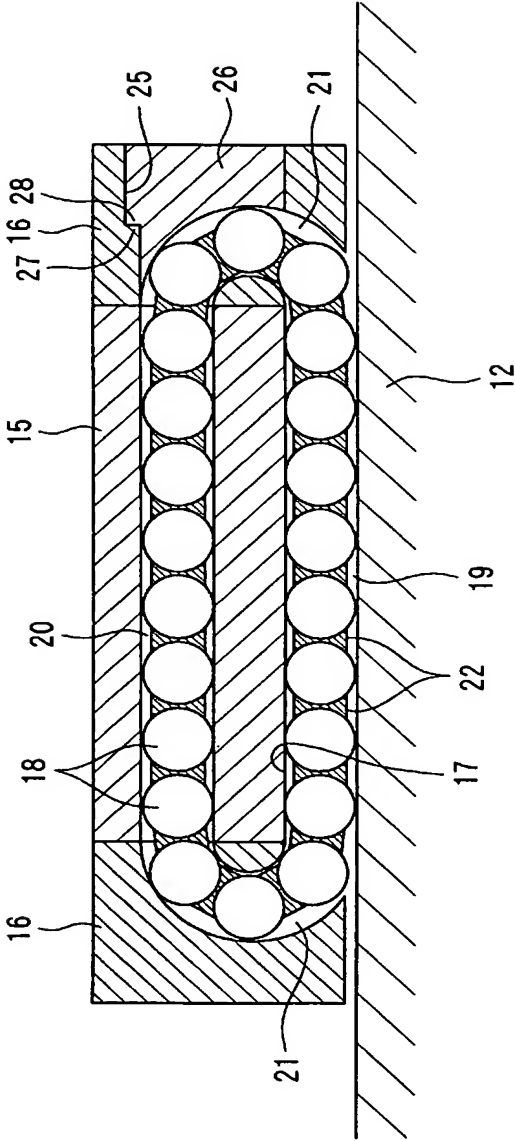
[図21]



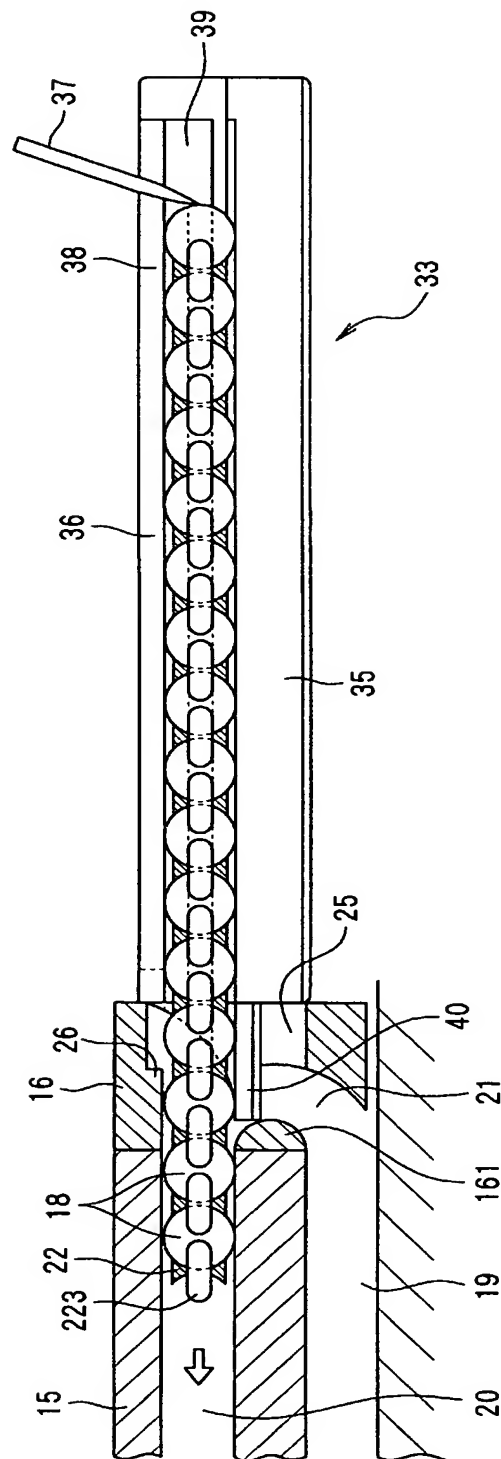
[図22]



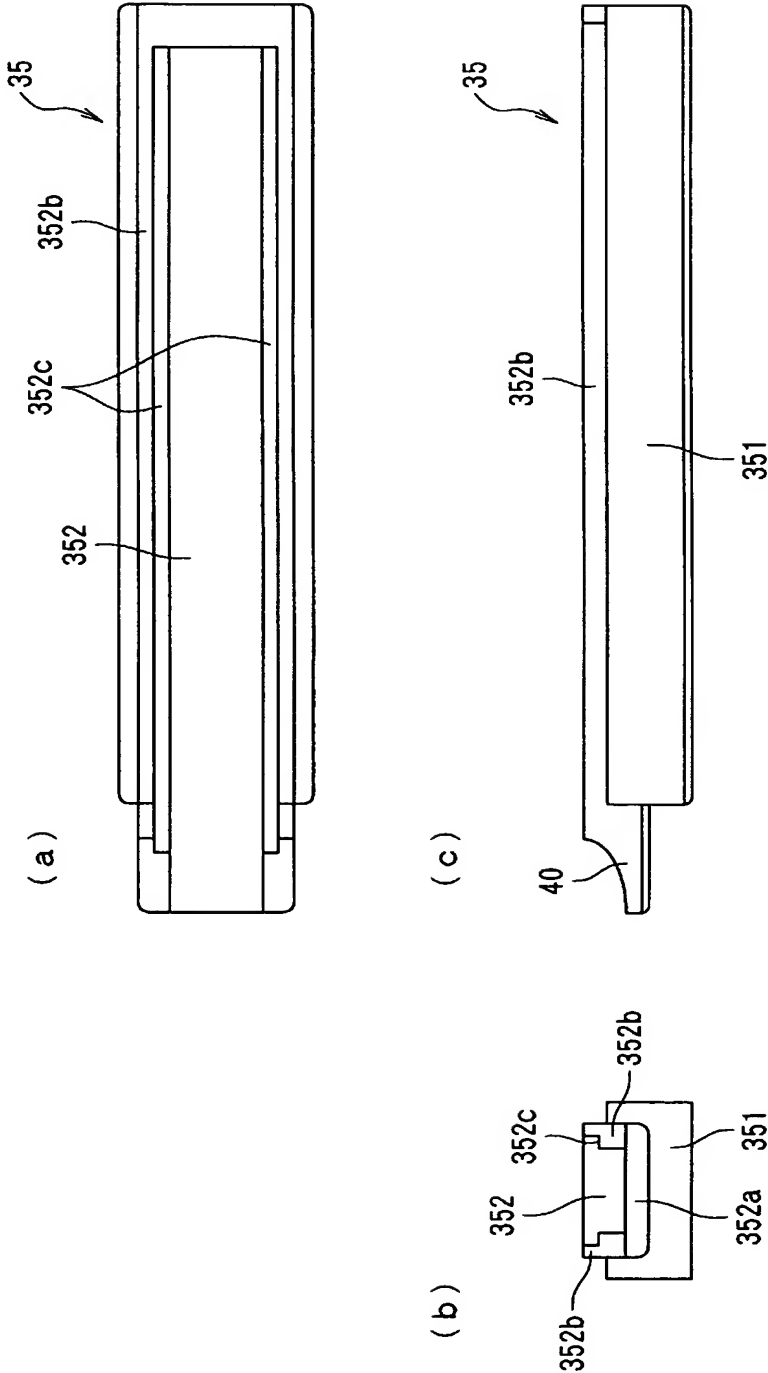
[図23]



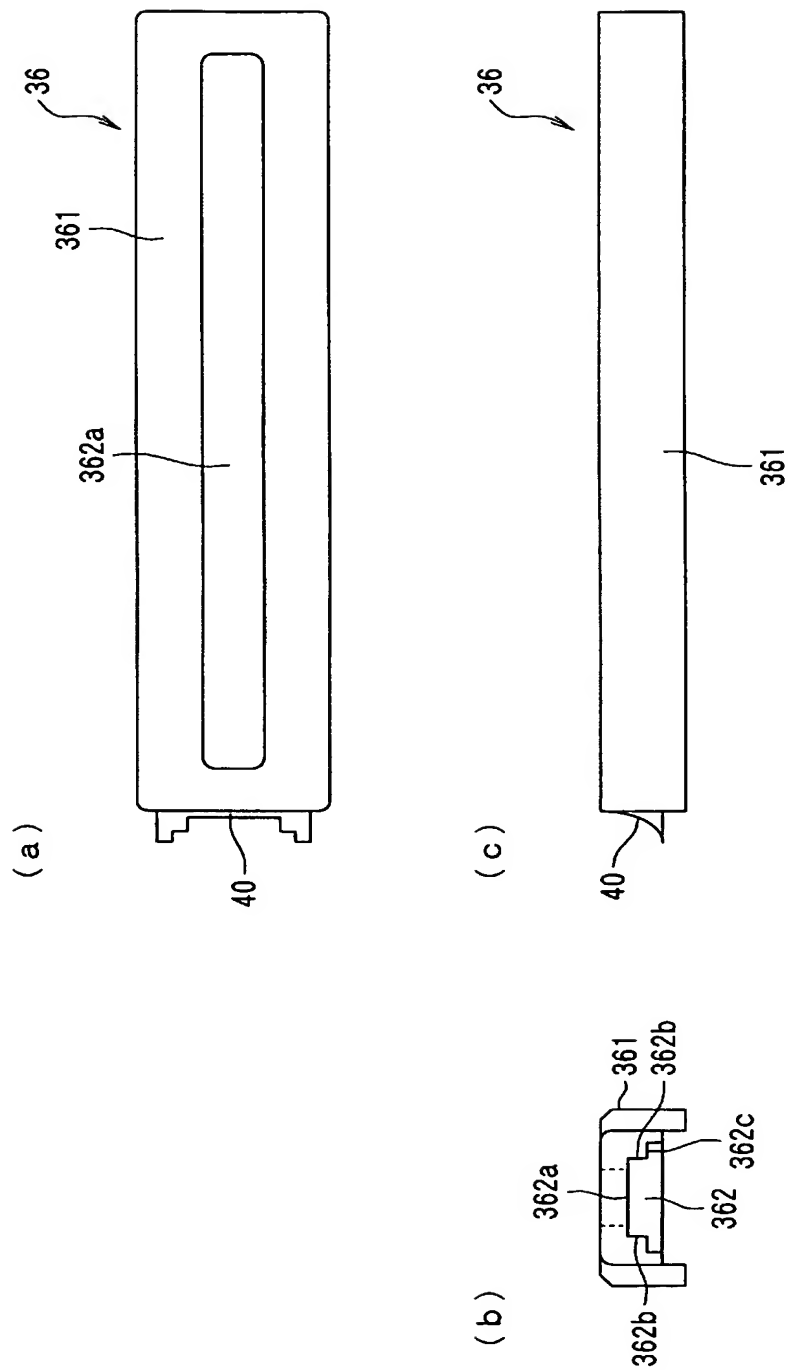
[図24]



[図25]

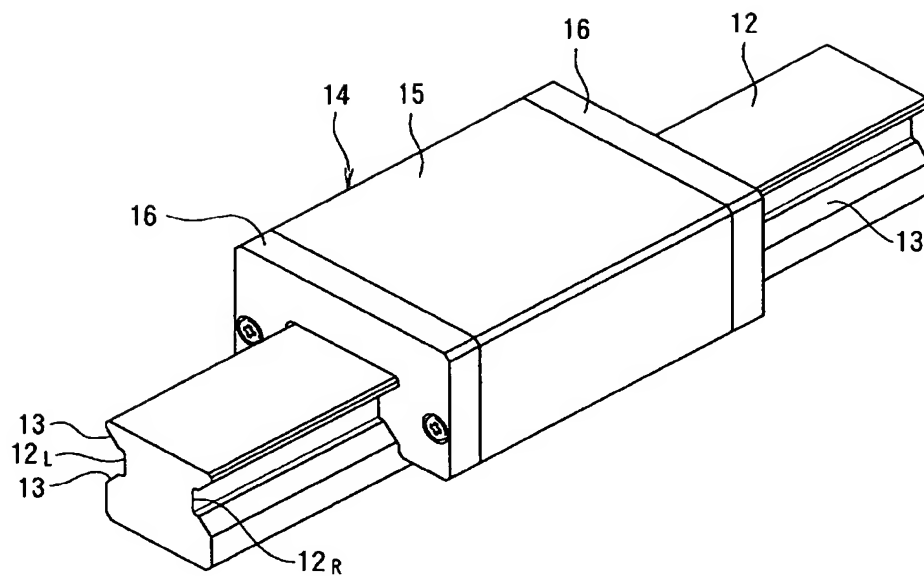


[図26]

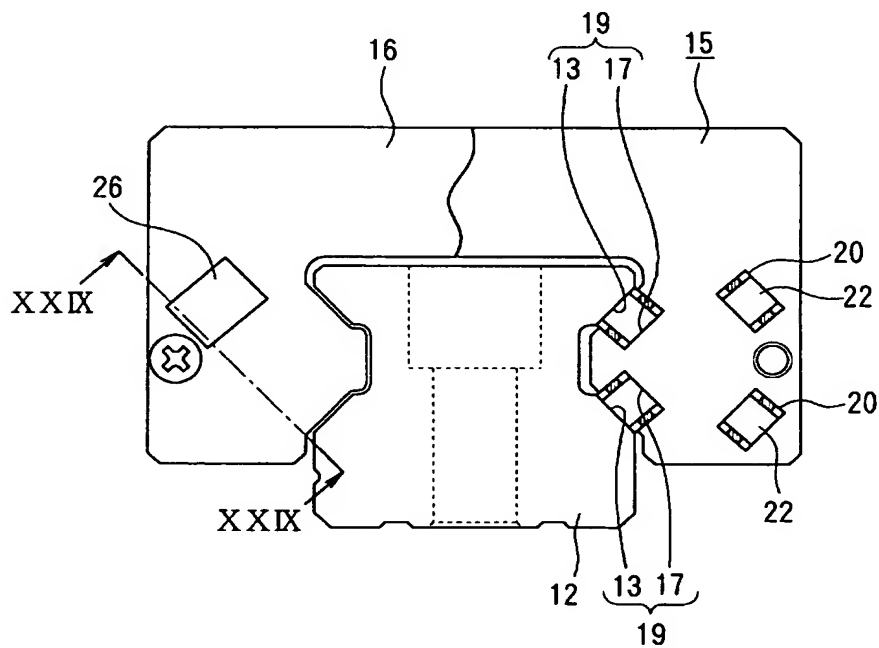




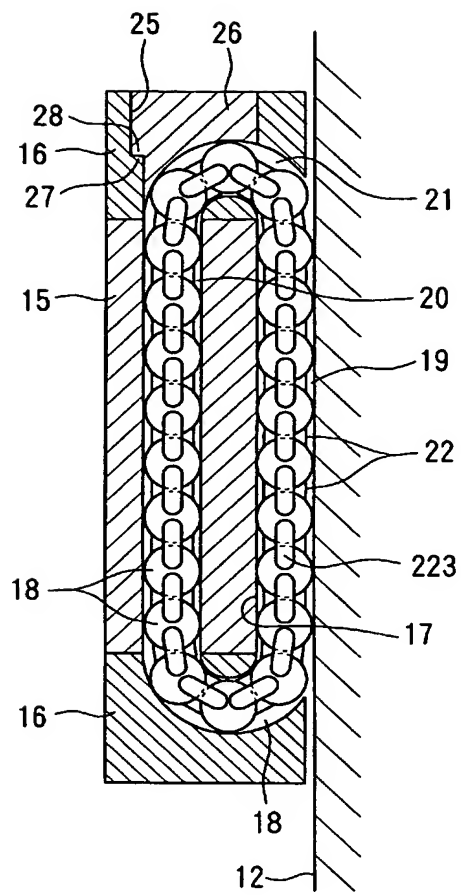
[図27]



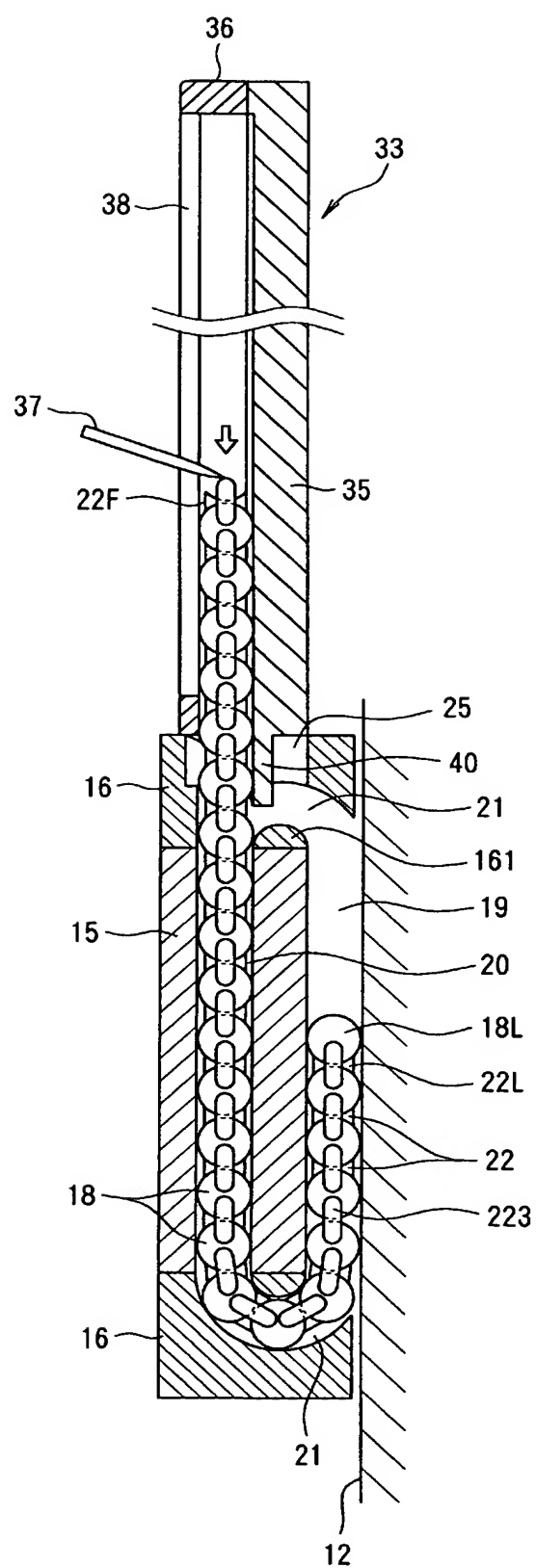
[図28]



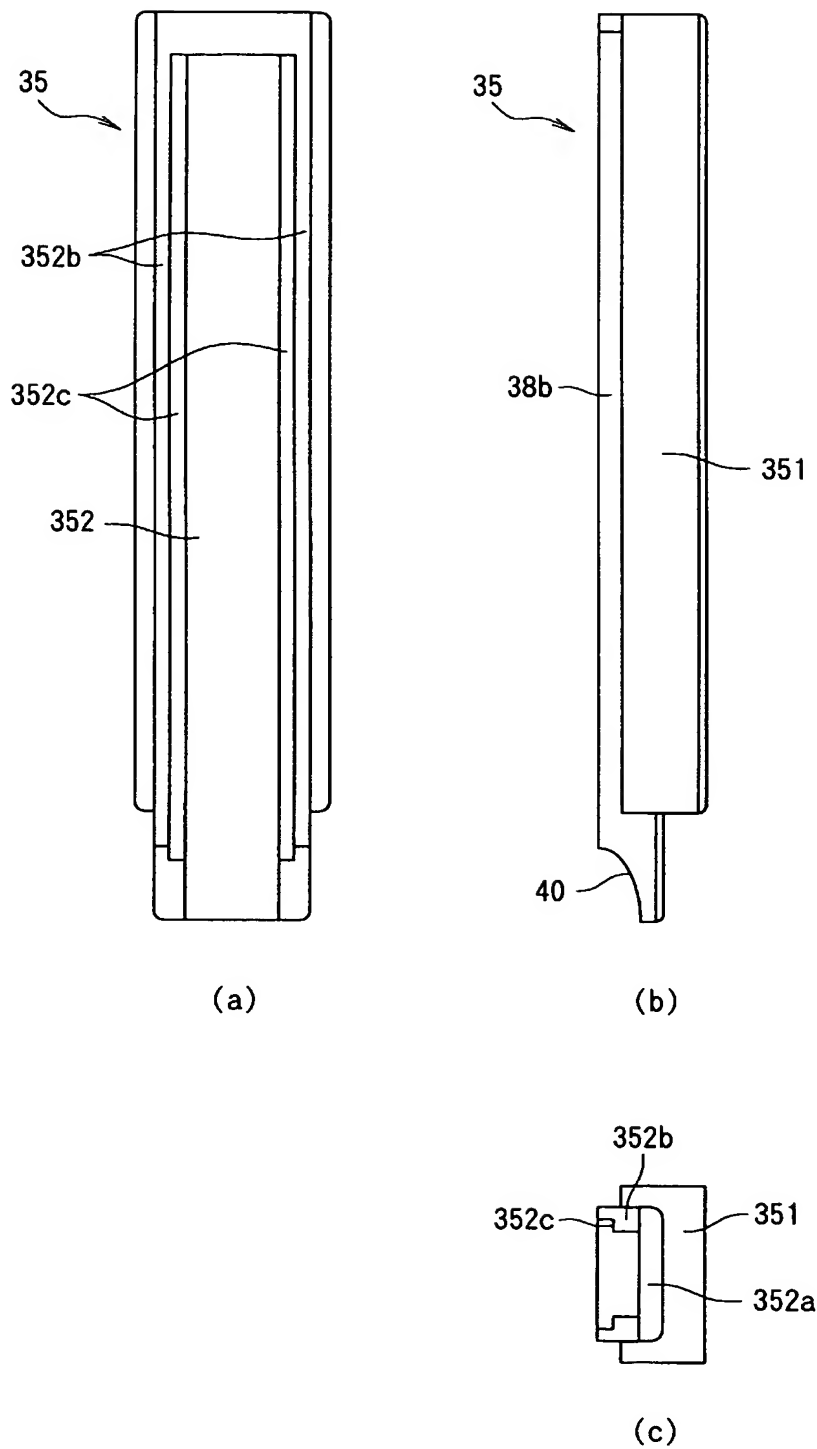
[図29]



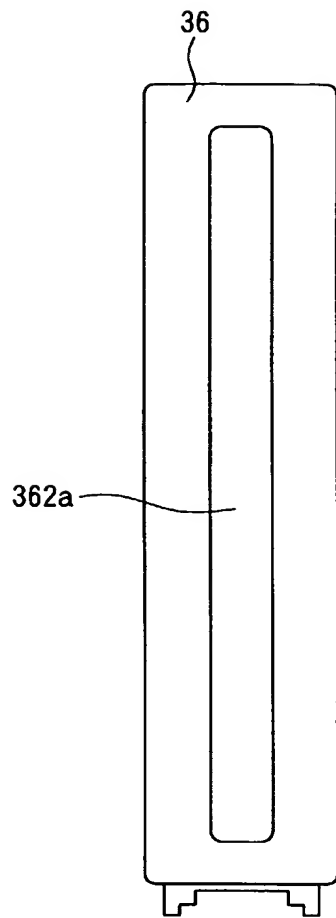
[図30]



[図31]



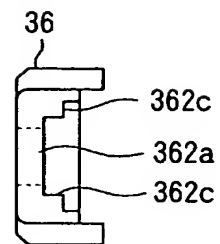
[図32]



(a)

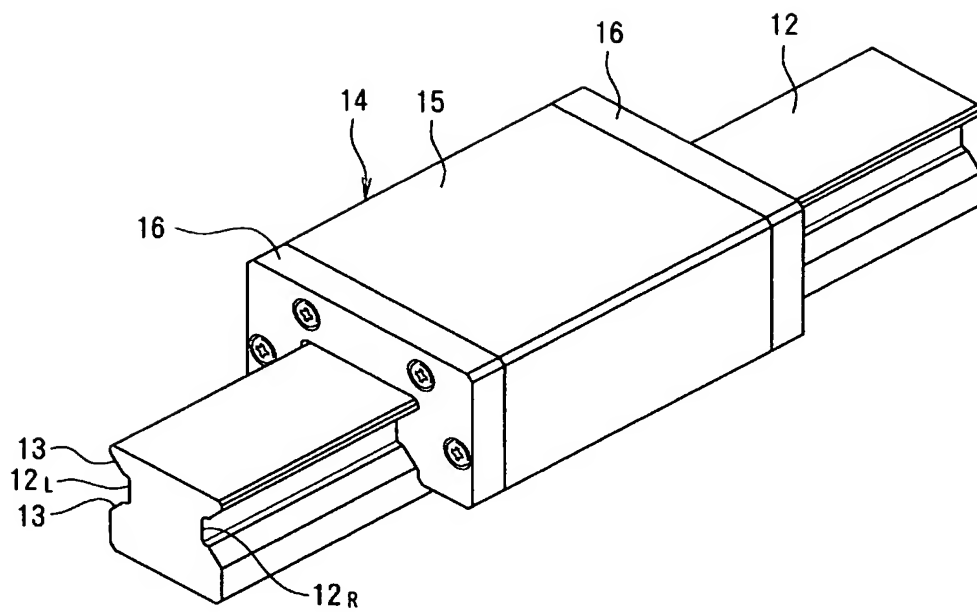


(b)

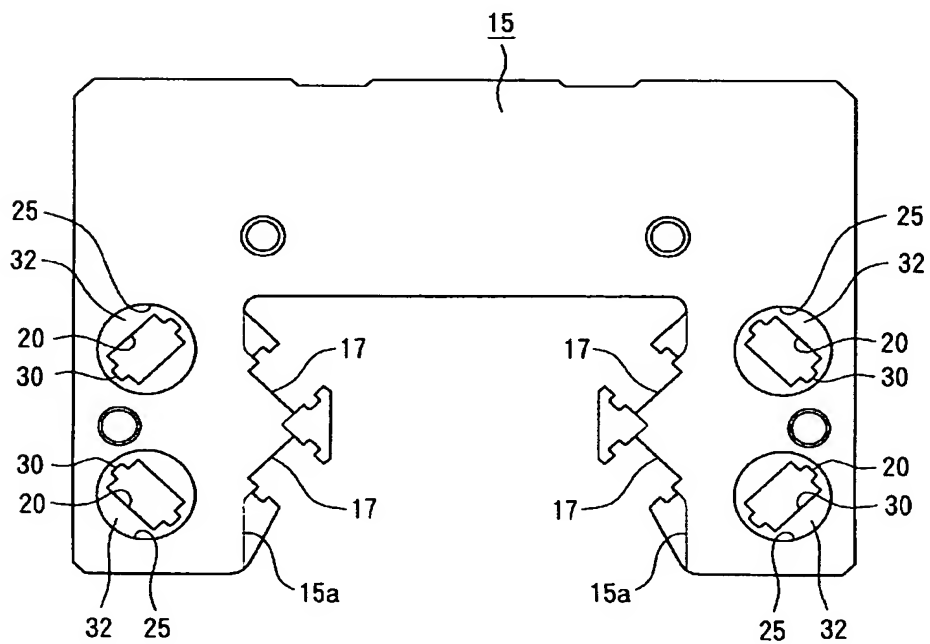


(c)

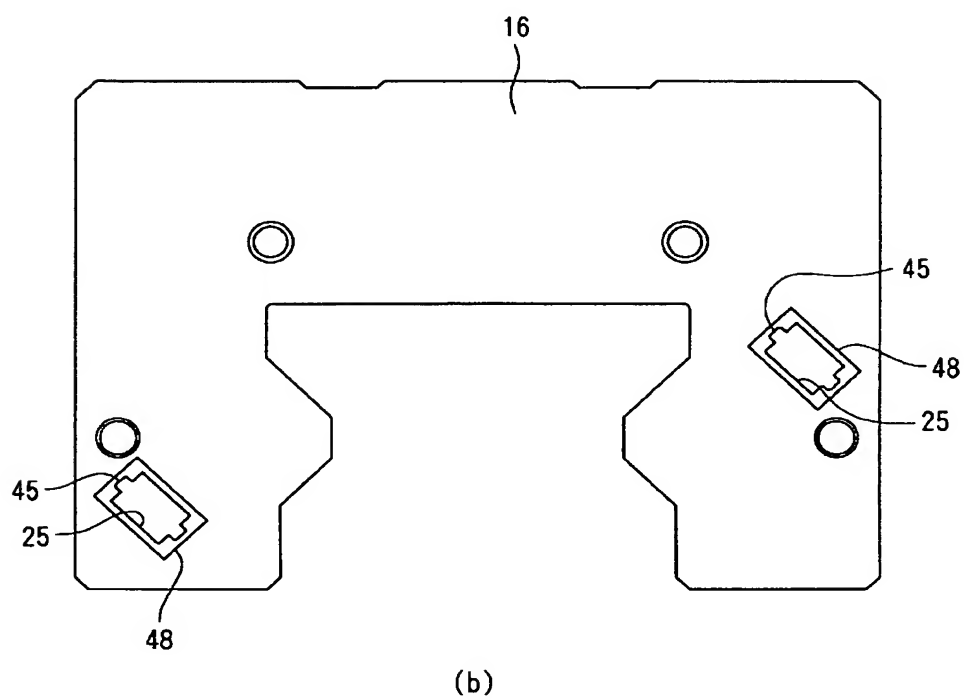
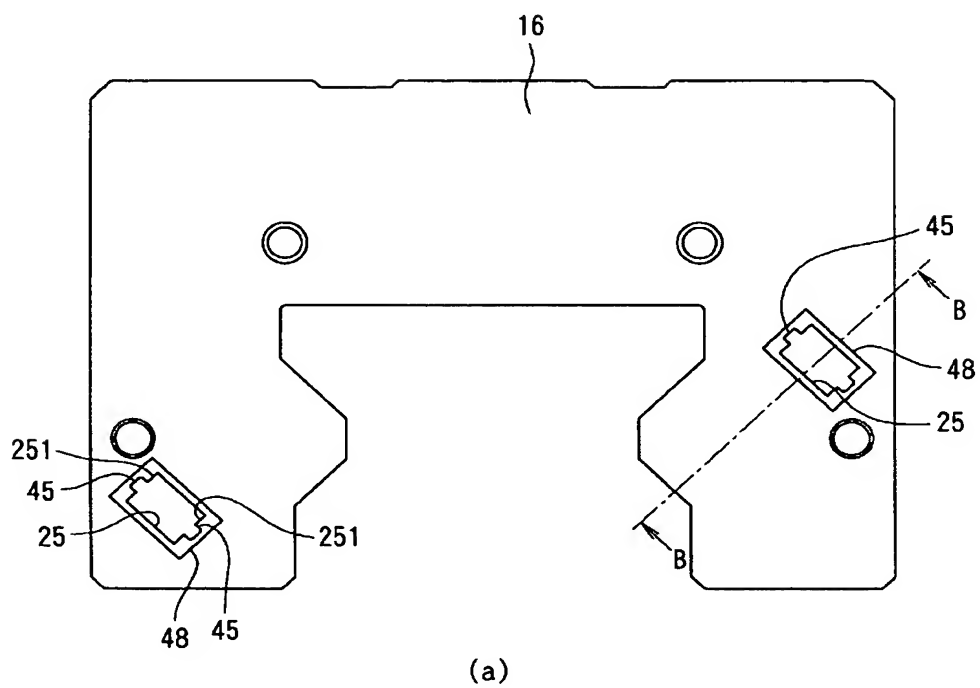
[図33]



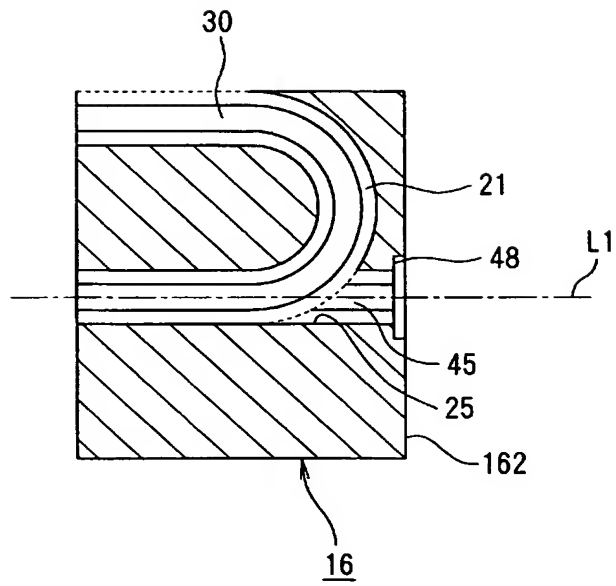
[図34]



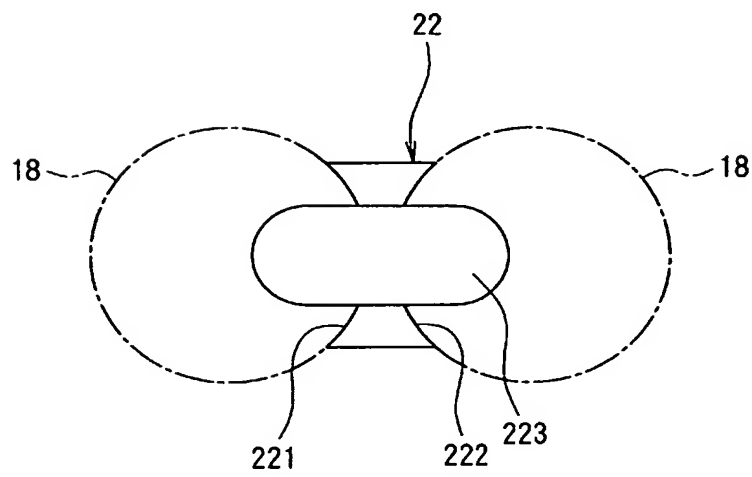
[図35]



[図36]

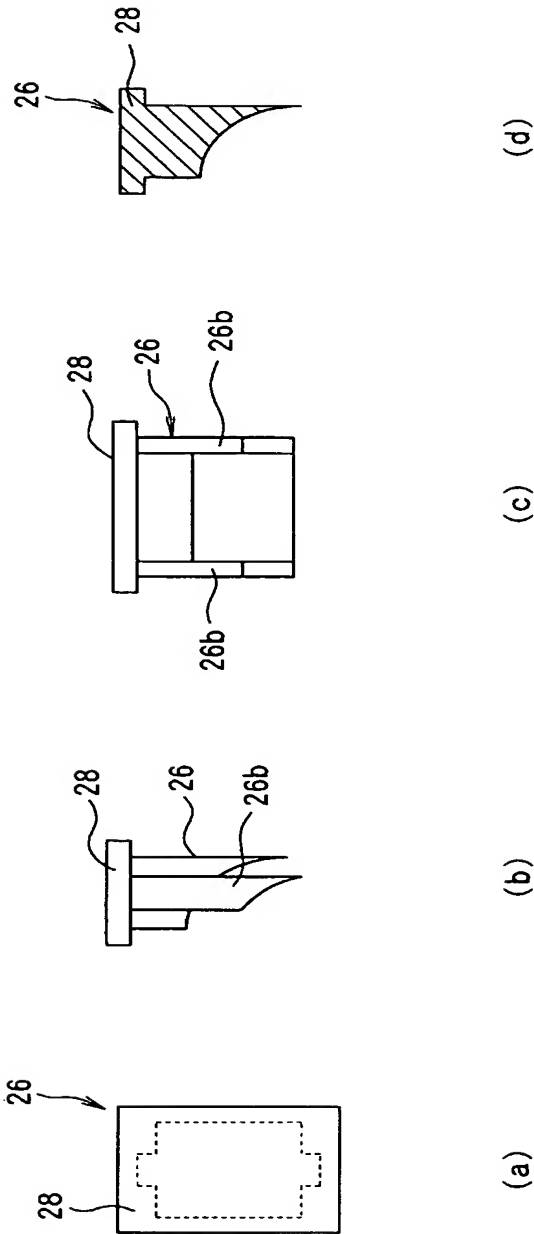


[図37]

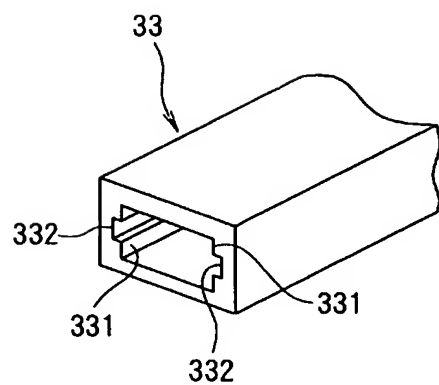




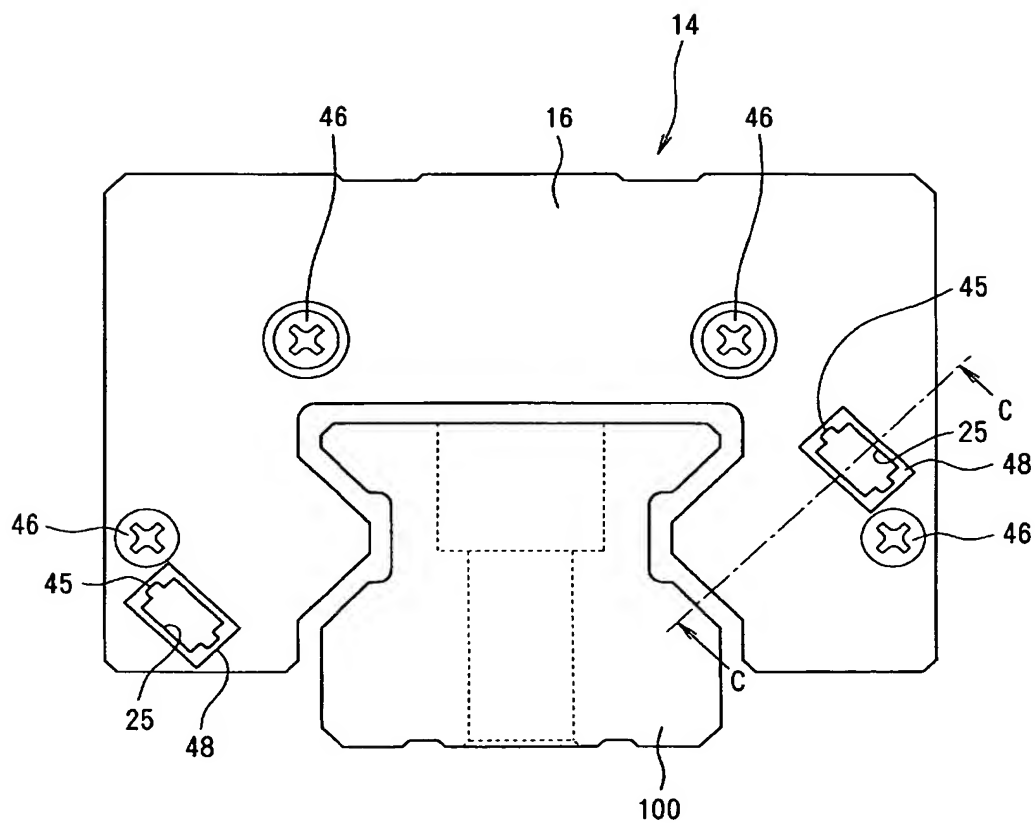
[図38]



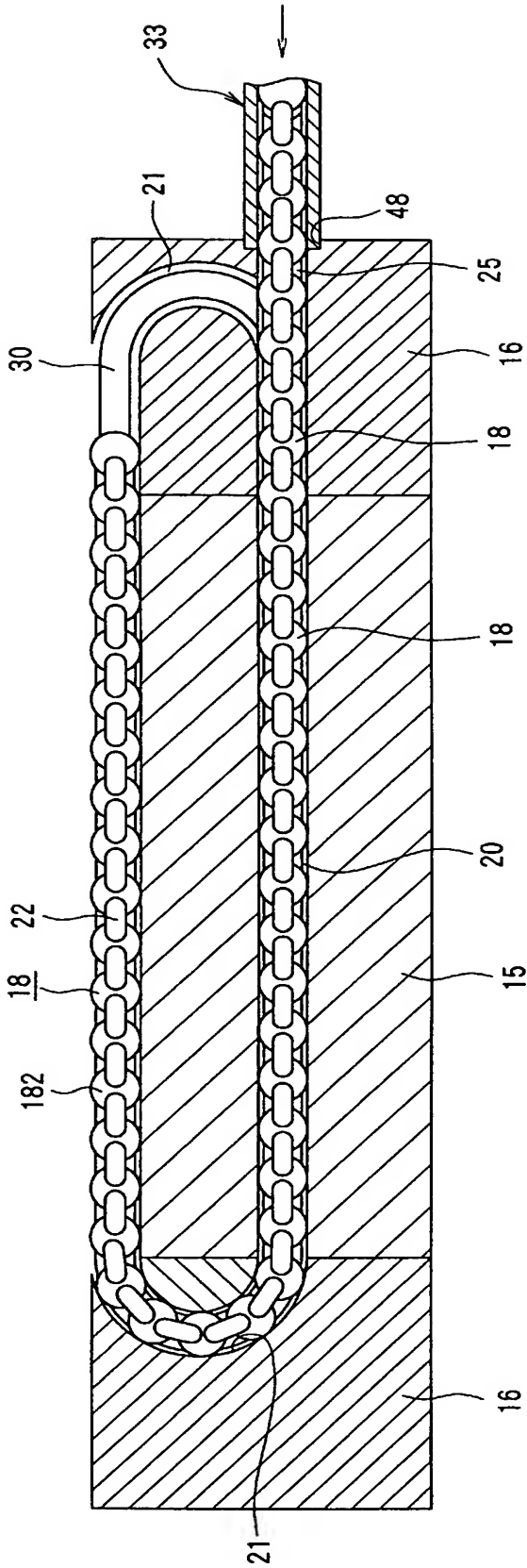
[図39]



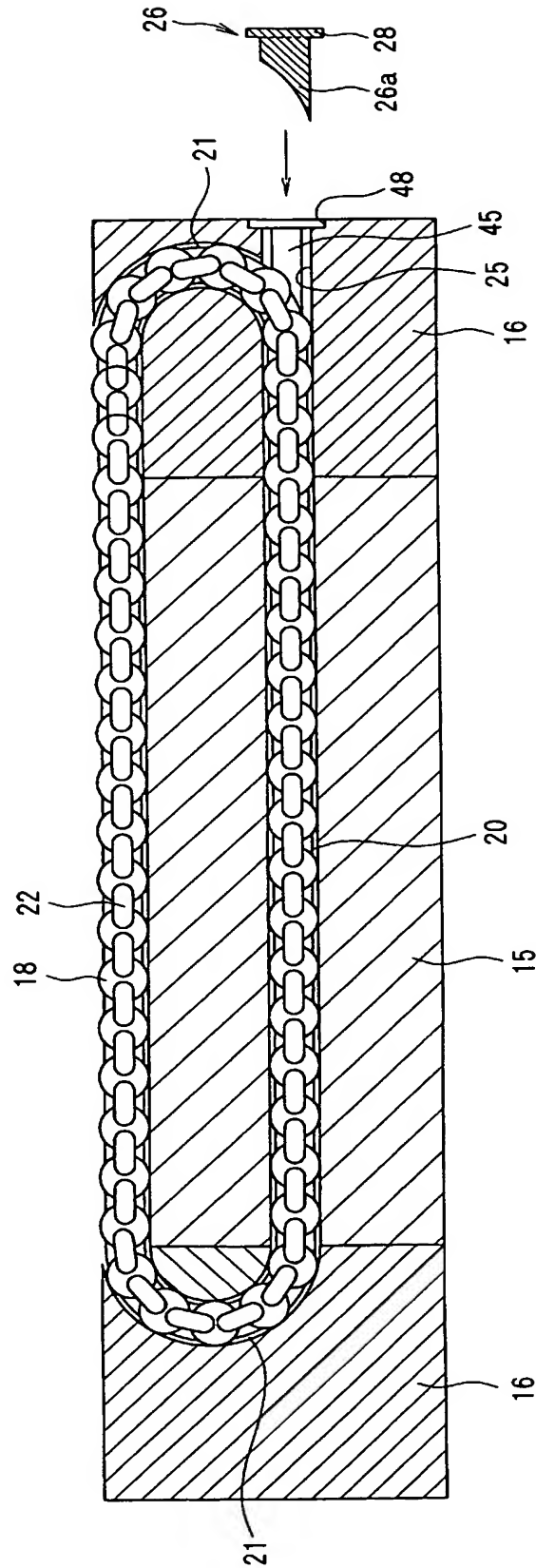
[図40]



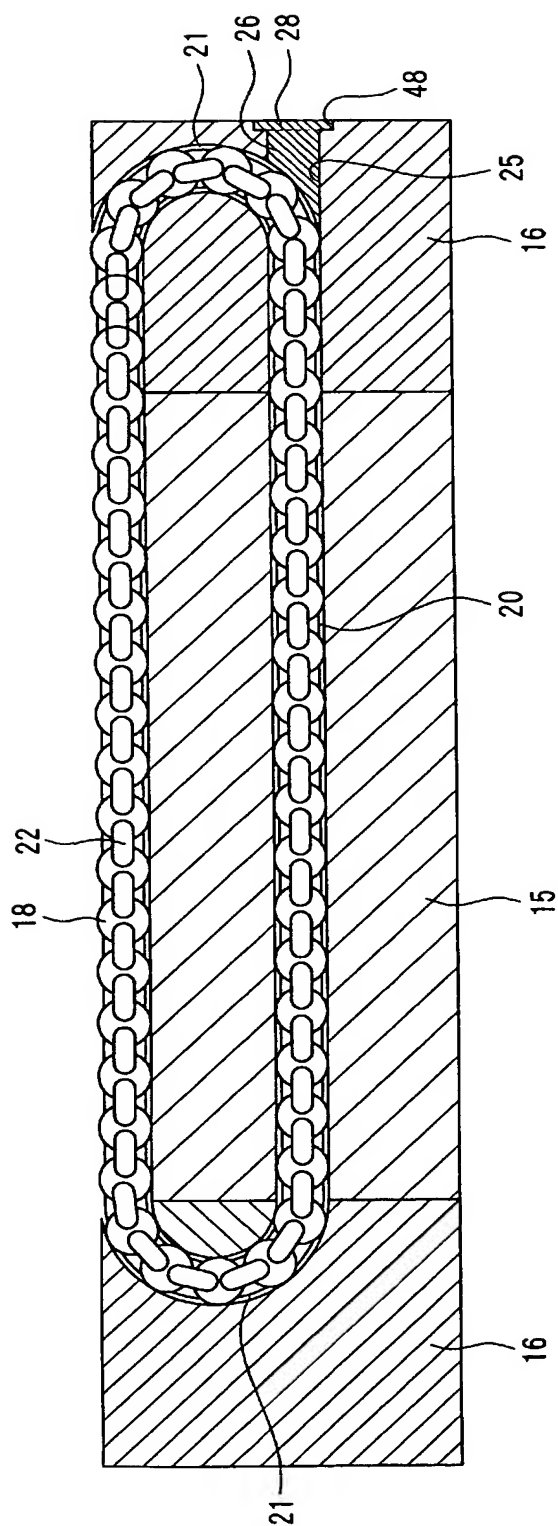
[図41]



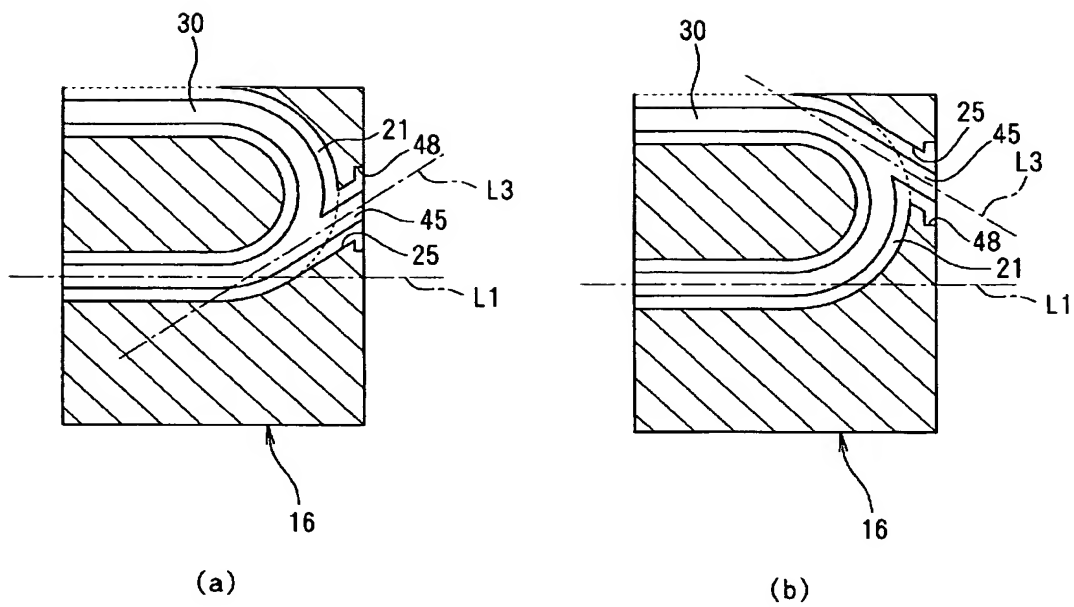
[図42]



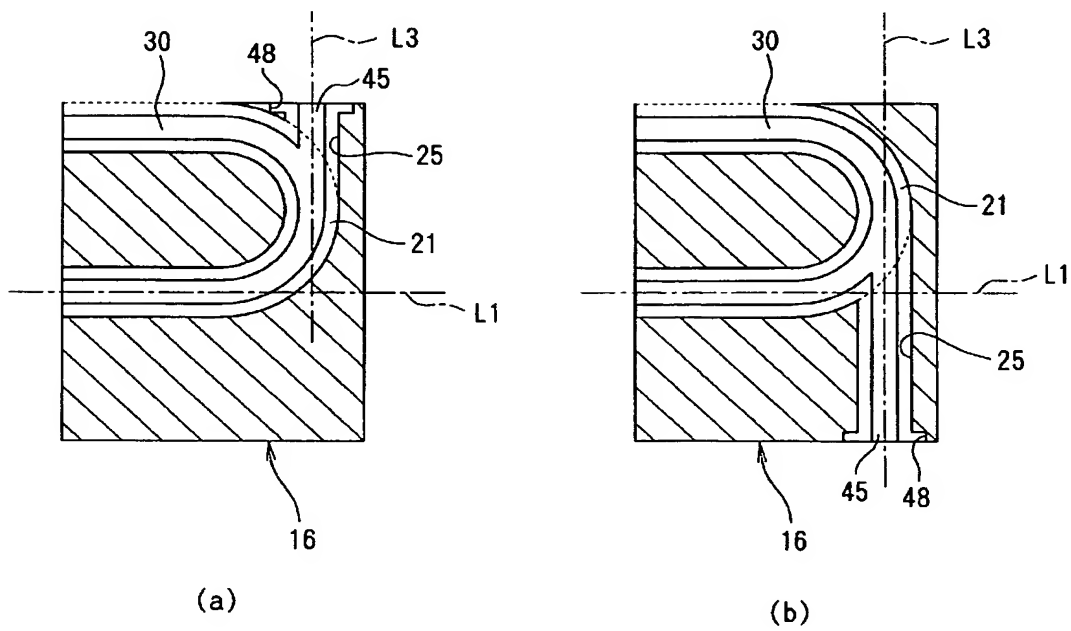
[図43]



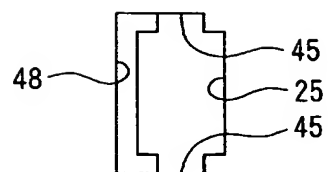
[図44]



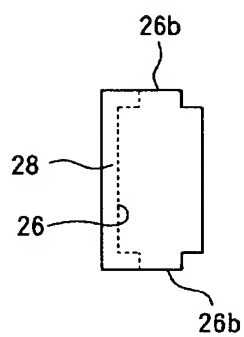
[図45]



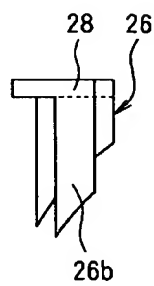
[図46]



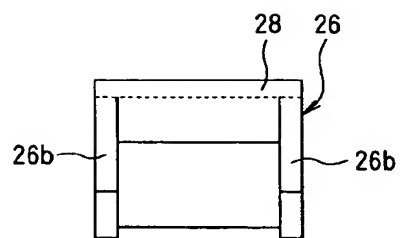
[図47]



(a)

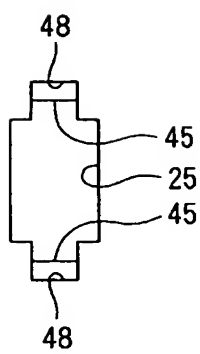


(b)

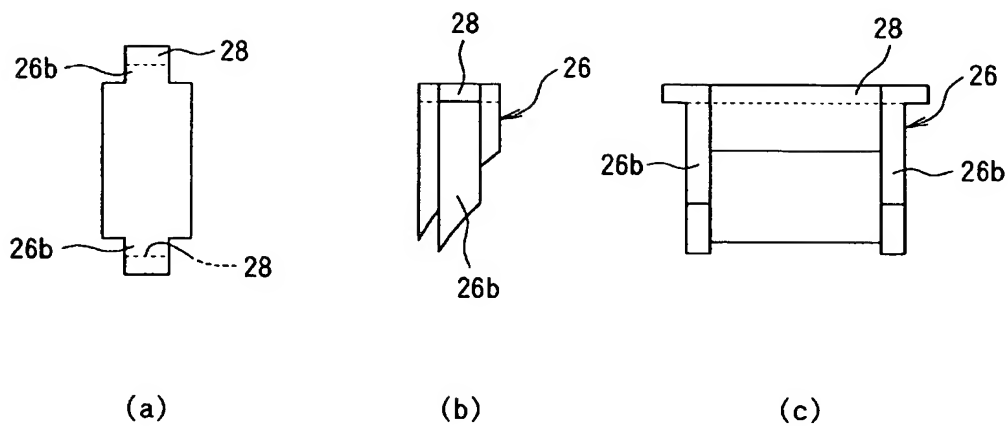


(c)

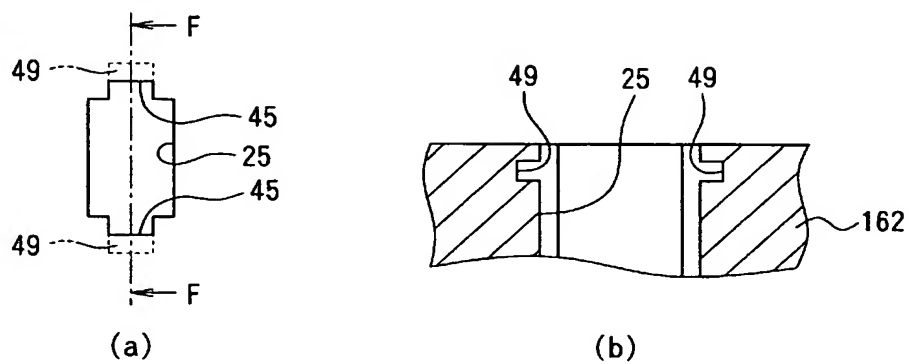
[図48]



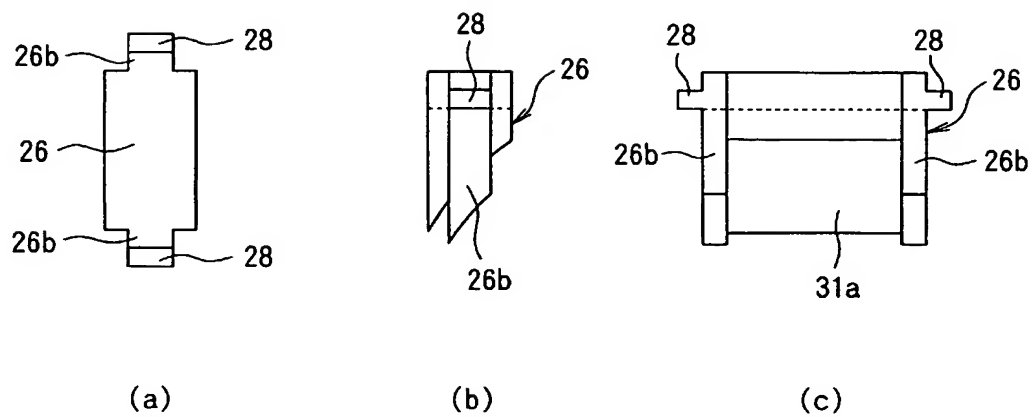
[図49]



[図50]

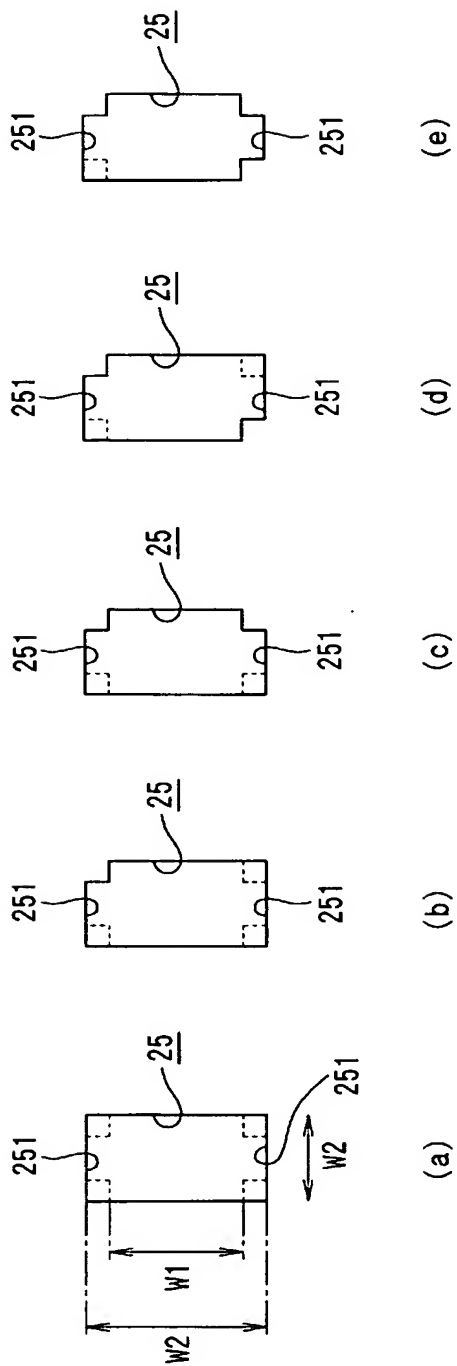


[図51]

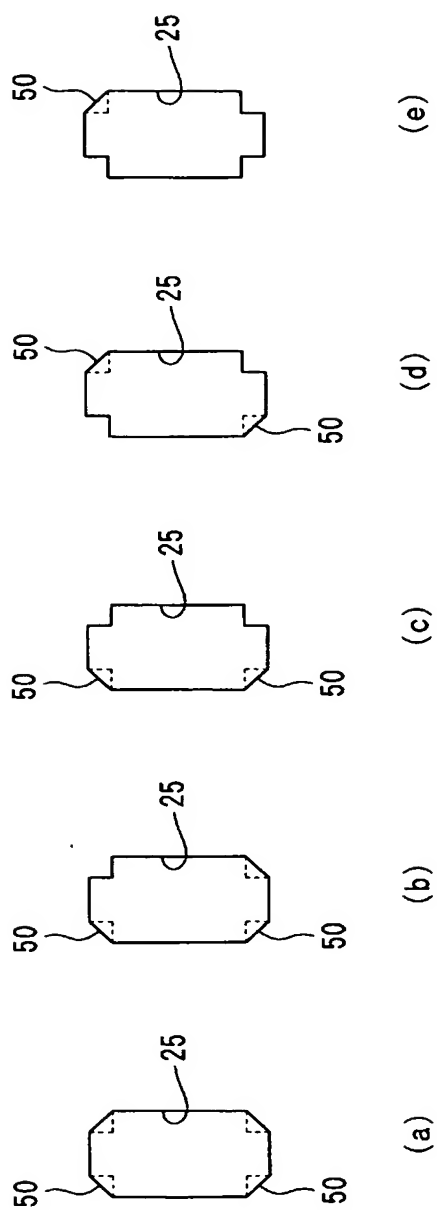




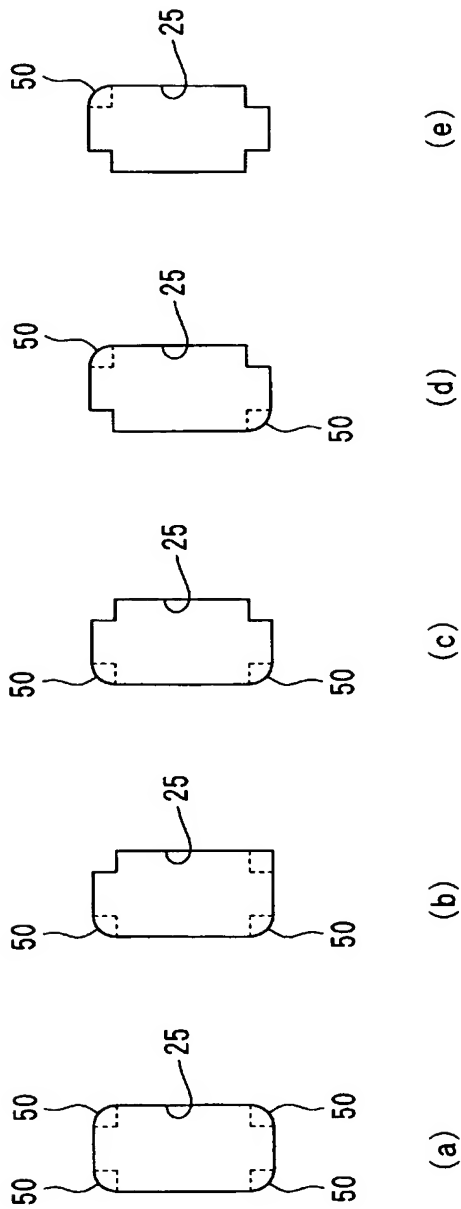
[図52]



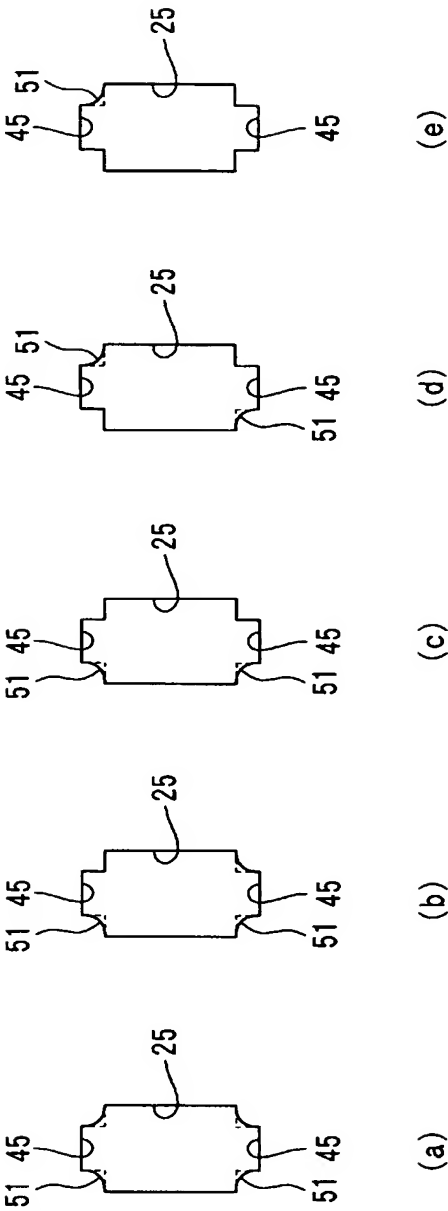
[図53]



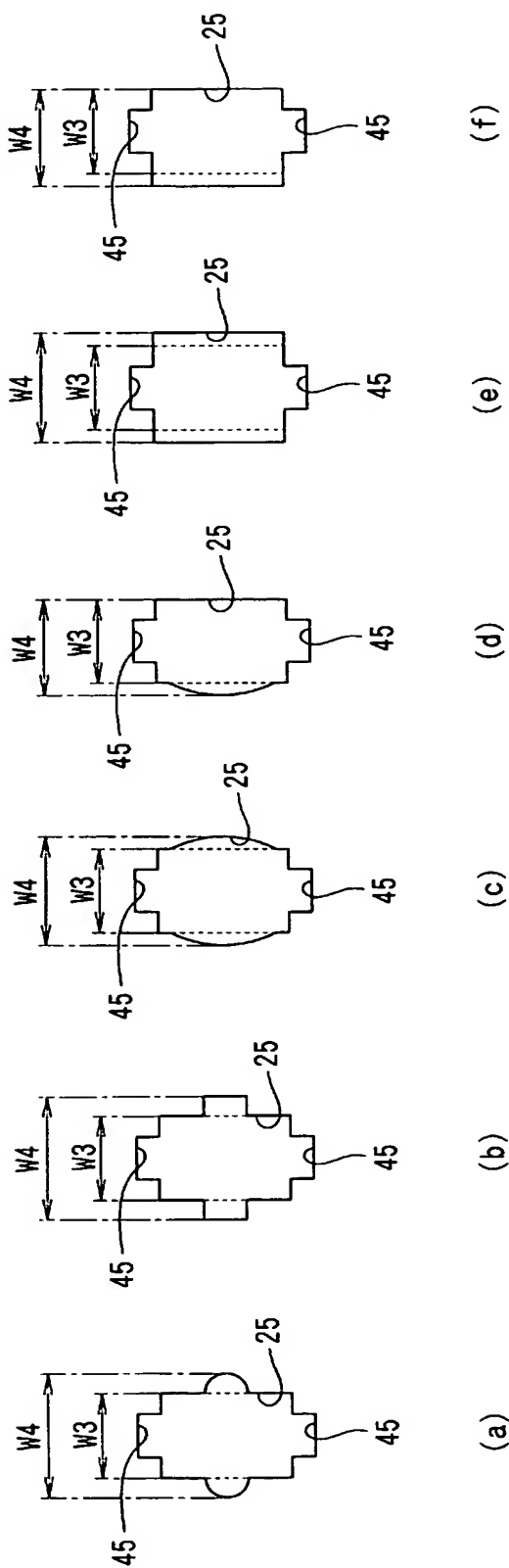
[図54]



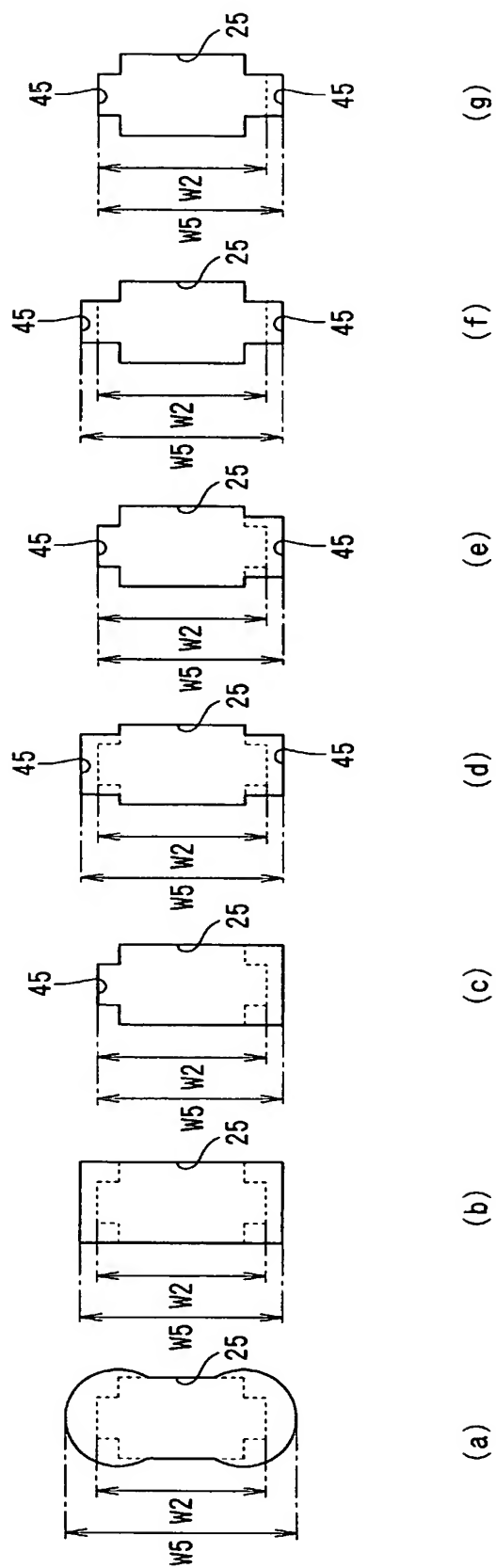
[図55]



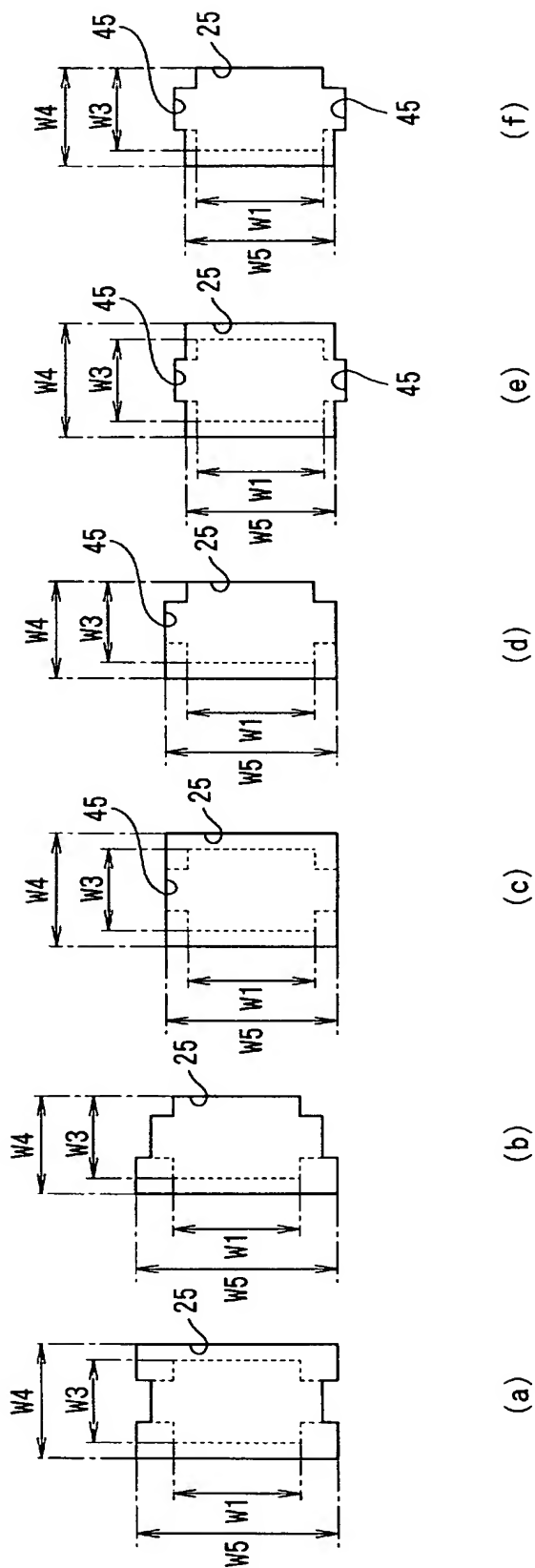
[図56]



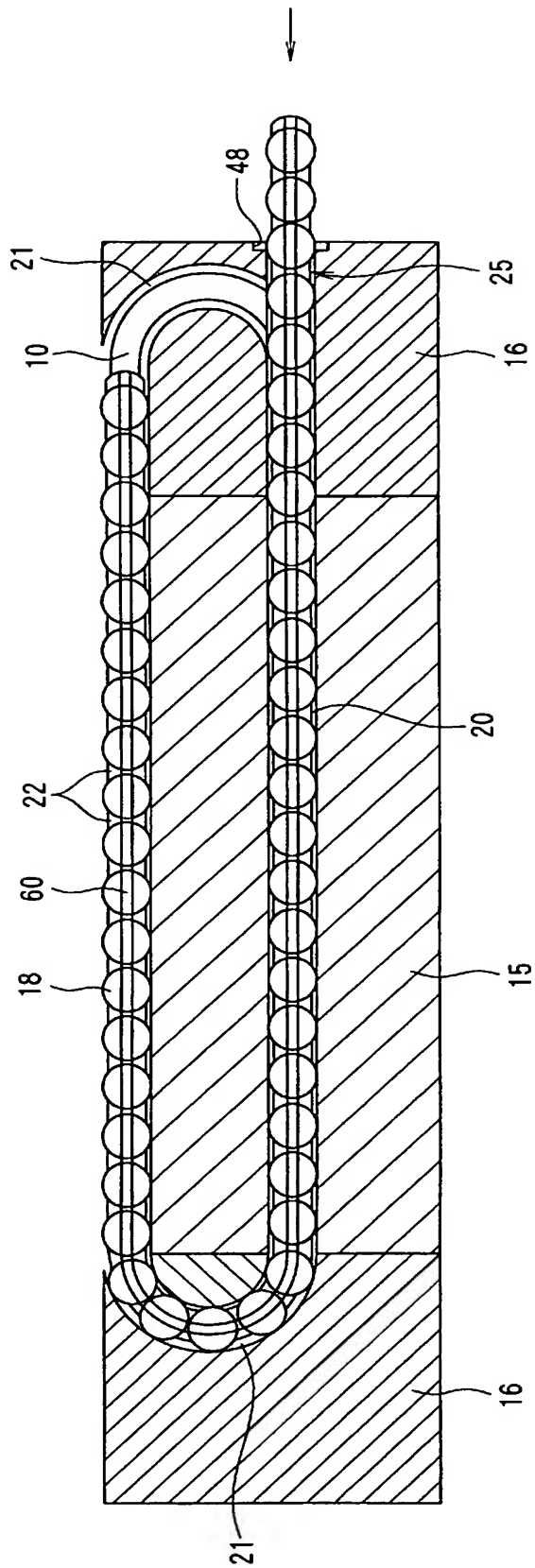
[図57]



[図58]

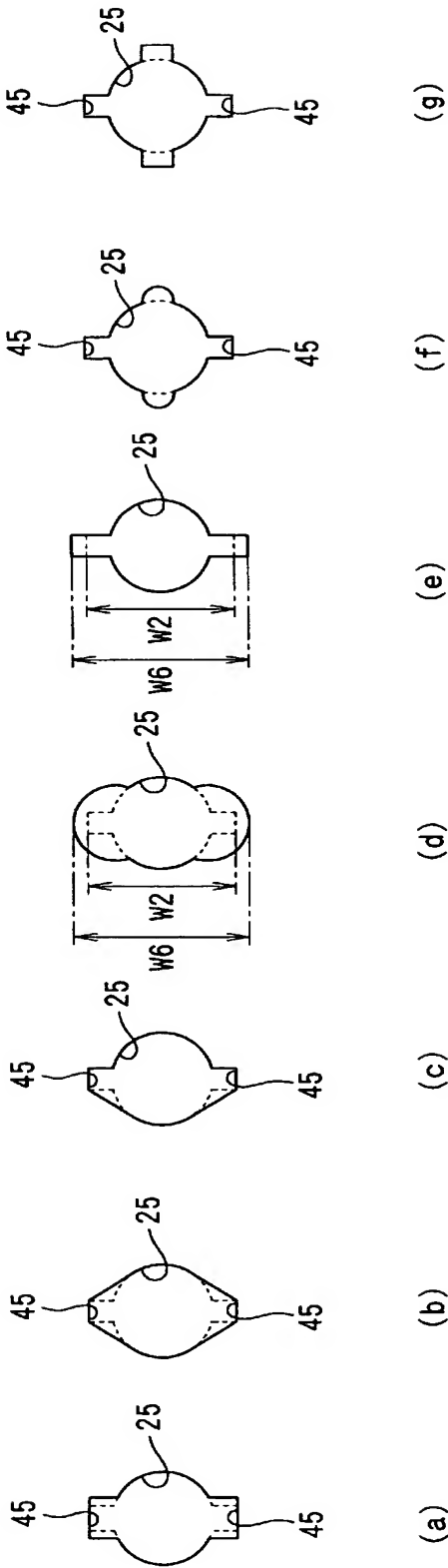


[図59]

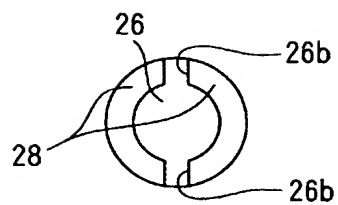




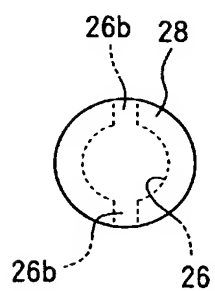
[図60]



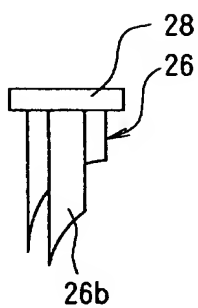
[図61]



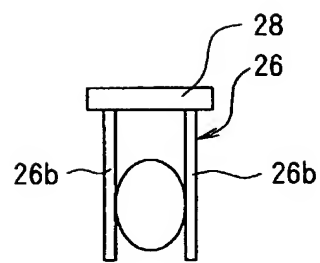
[図62]



(a)

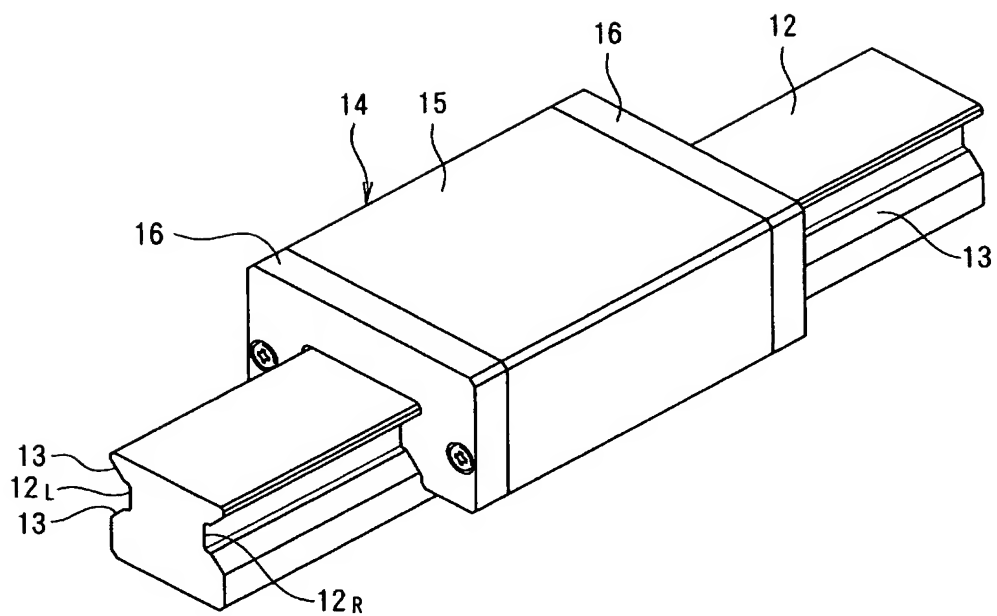


(b)

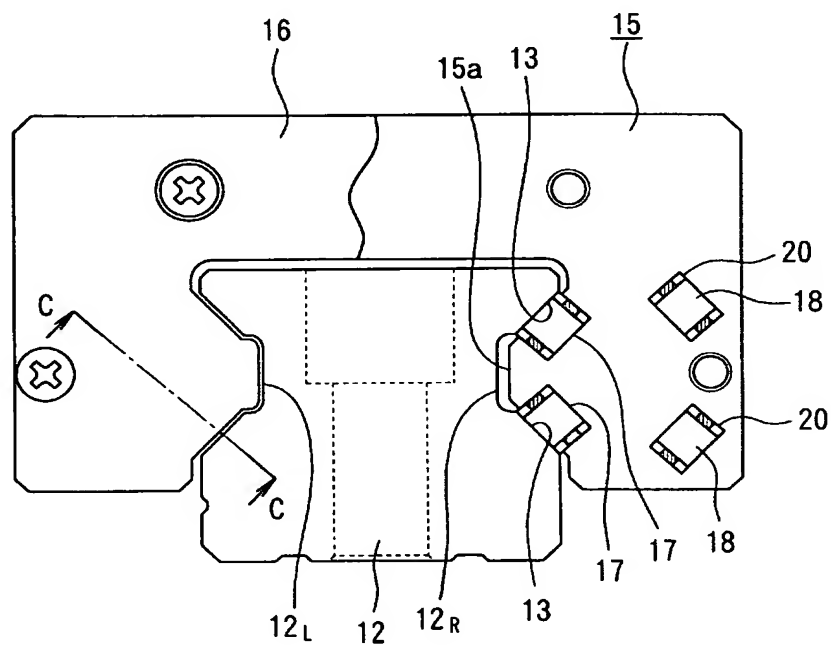


(c)

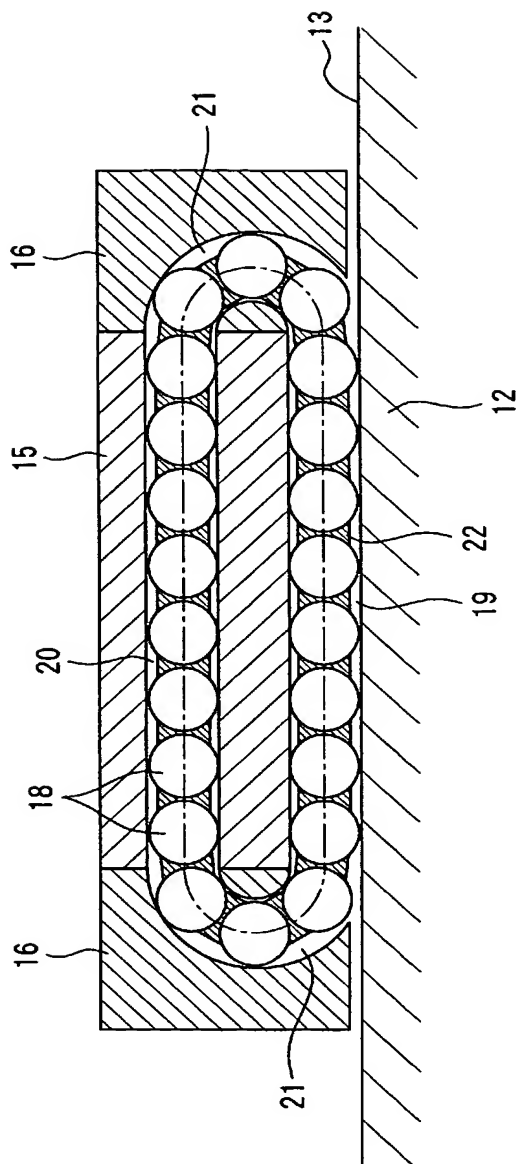
[図63]



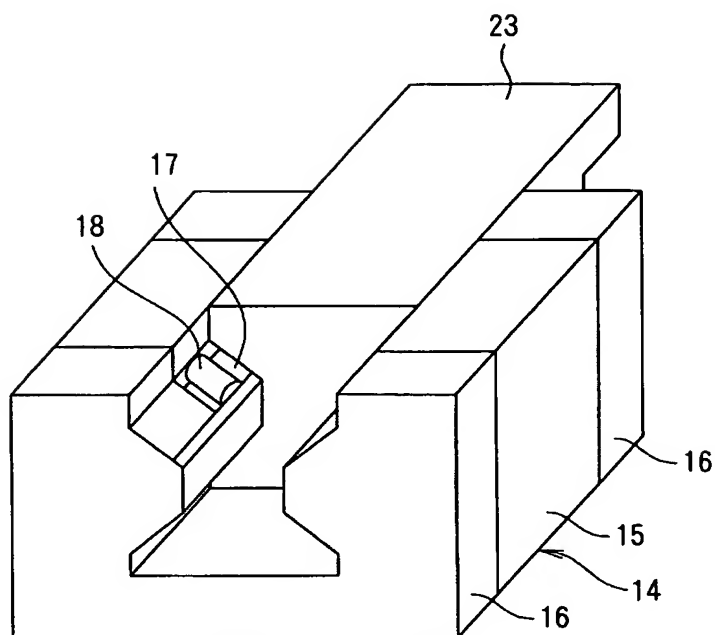
[図64]



[図65]



[図66]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F16C29/06, 43/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F16C29/04-29/08, 43/04-43/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-283913 A (Deutsche Star GmbH.), 21 November, 1990 (21.11.90), & US 4989996 A & EP 390155 A1 & DE 3910456 C1 & SU 1809880 A & BR 9001472 A & DD 293404 A & AT 85407 T & LT 1803 A & LV 5685 A & ES 2039981 T & JP 7-44803 U	1-21
A	JP 60-139912 A (Kabushiki Kaisha Tsubakimoto Seiko), 24 July, 1985 (24.07.85), (Family: none)	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 March, 2005 (22.03.05)

Date of mailing of the international search report  
12 April, 2005 (12.04.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. <sup>7</sup> F16C29/06, 43/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. <sup>7</sup> F16C29/04-29/08, 43/04-43/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2-283913 A (ドイツエ・シュタール・ゲゼル シャフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング) 1990. 11.21 & US 4989996 A & EP 3901 55 A1 & DE 3910456 C1 & SU 180 9880 A & BR 9001472 A & DD 293 404 A & AT 85407 T & LT 1803 A & LV 5685 A ES 2039981 T & JP 7-44803 U	1-21

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.03.2005

国際調査報告の発送日

12.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤村 泰智

3 J

9247

電話番号 03-3581-1101 内線 3326

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 60-139912 A (株式会社椿本精工) 198 5. 07. 24 (ファミリーなし)	1-21